This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

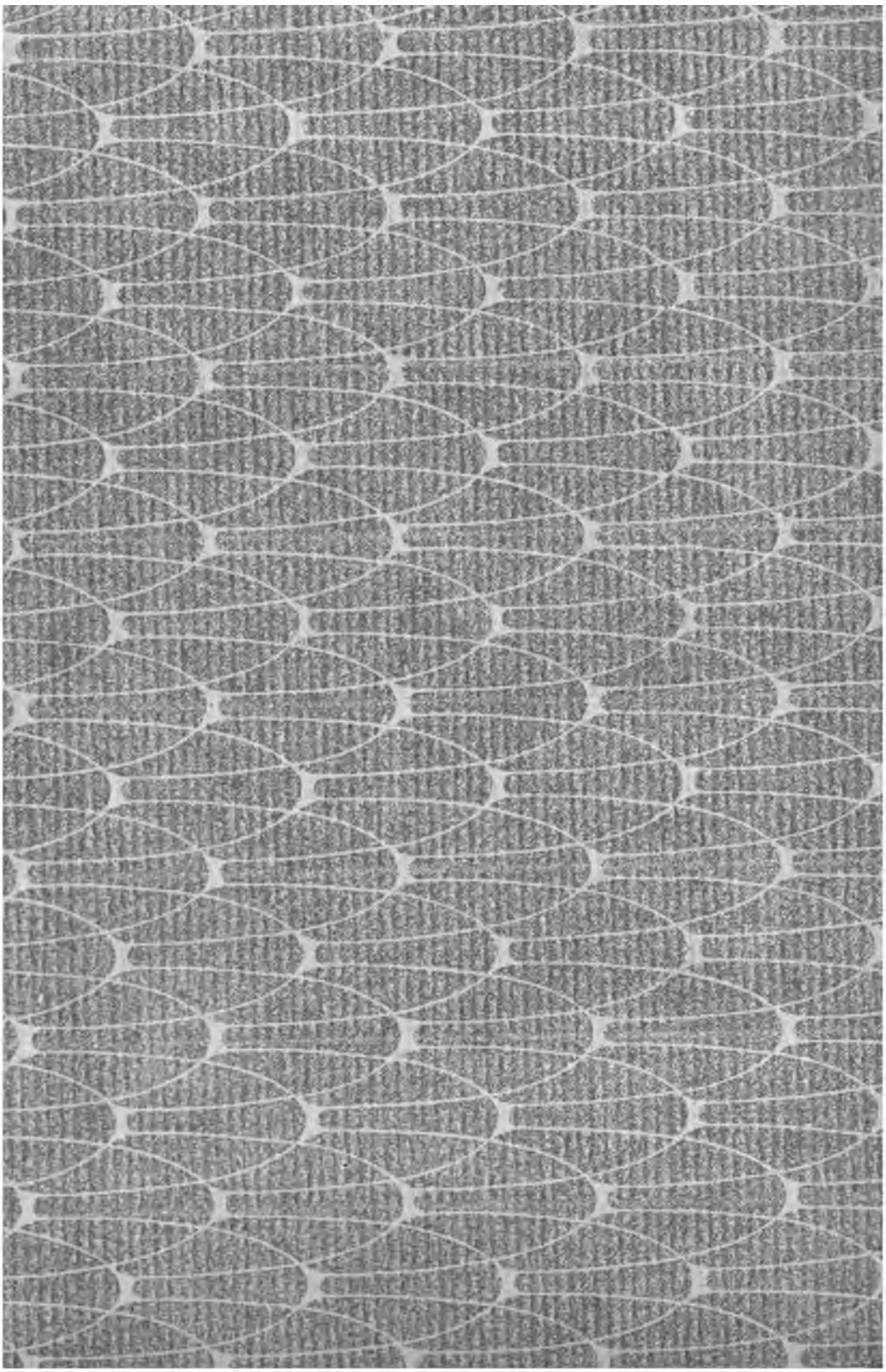
Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

THE LIBRARY OF CONGRESS
1800

Class [illegible]

Book [illegible]

THE DANIEL GUGGENHEIM FUND



International aerological commission.
4th meeting, Leningrad, 1904.

QUATRIÈME CONFÉRENCE

DE LA

COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'AÉROSTATION SCIENTIFIQUE

PRÈS L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG

29 août — 3 septembre 1904.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

ET

MÉMOIRES.

ST.-PÉTERSBOURG.
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.
Vass. Ostr., 9-ème ligne, № 12.
1905.

Th505
I45
1904

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des Sciences.
Mars 1905. S. d'Oldenburg, Secrétaire perpétuel.

G. F.
436457
'33

AVANT-PROPOS.

A la troisième Conférence de la Commission internationale pour l'Aérostation scientifique à Berlin, en 1902, il fut décidé que la prochaine conférence aurait lieu à St.-Pétersbourg.

Des pourparlers eurent lieu à la fin de 1903 entre le président de la Commission, M. Hergesell et M. Rykatchew, directeur de l'Observatoire Physique Central à St.-Pétersbourg. En suite du rapport présenté à l'Académie par M. Rykatchew l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, pour témoigner du haut intérêt qu'elle prenait aux travaux de la commission, invita la conférence à tenir ses séances dans les salles de l'Académie.

Un comité d'organisation fut formé, constitué des membres de l'Académie: MM. Backlund, Prince Galitzin, Karpinsky, Rykatchew et Tchernychew et des délégués suivants des ressorts assistant à l'Aérostation scientifique: MM. Fédorow, Kovanjko (du Ministère de la Guerre), Boljchew (du Ministère de la Marine), Brounow, de Glasenap (du Ministère de l'Agriculture), Chokalsky (de la Soc. Imp. Russe de Géographie), Naydenow (de la Soc. Imp. Russe Technique), Heintz, Schönrock, Stelling (de l'Observatoire Physique Central Nicolas), Kouznetzow (de l'Observatoire Constantin à Pavlovsk) et Kiersnovsky.

Au mois de Mai 1904 l'invitation suivante fut envoyée aux membres de la Commission, à toutes les sociétés d'Aérostation et

à un certain nombre de personnes dont la présence devait être désirable, vu l'intérêt qu'elles prenaient aux travaux en question:

ACADÉMIE IMPÉRIALE
DES SCIENCES
de
St.-Pétersbourg.

Monsieur,

Les soussignés ont l'honneur de Vous communiquer que la quatrième Conférence de la Commission Internationale pour l'Aérostation scientifique aura lieu à St.-Pétersbourg depuis le 29 Août jusqu'au 3 Septembre (nouveau style) 1904 près l'Académie Impériale des Sciences. Le programme de ladite Conférence est joint à la présente lettre.

L'Auguste Président de l'Académie nous a chargé de Vous prier, Monsieur, de vouloir bien honorer la Session de St.-Pétersbourg de Votre présence.

Dans le cas où Vous seriez disposé de prêter aux travaux de la Conférence votre assistance personnelle très importante et vivement désirée, veuillez bien, Monsieur, nous en avertir aussitôt que possible en mentionnant dans Votre réponse, si Vous avez l'intention d'apporter avec Vous des appareils ou instruments.

Agréez, Monsieur, l'assurance de notre considération très distinguée.

Le Secrétaire Perpétuel de l'Académie N. Doubrovine.

Le Président du Comité d'Organisation M. Rykatchew.

P. S. Prière d'adresser la réponse au Président du Comité d'organisation à l'Observatoire Physique Central Nicolas (St.-Pétersbourg, Vass. Ost., 23-me ligne № 2).

A part ces invitations aux particuliers, qui ont été envoyées par voie diplomatique, le Gouvernement Russe a bien voulu lui-même inviter les autres Gouvernements à envoyer à la conférence un représentant officiel. En effet, vu les questions importantes touchant la subvention des publications internationales par les pays étrangers, cette représentation officielle à la Conférence était indispensable. Les pays suivants ont été représentés officiellement à la Conférence:

L'Allemagne (par un délégué de l'Empire, un de la Prusse, un de la Bavière et par un délégué de l'armée), l'Angleterre, l'Espagne, la France, l'Italie, la Roumanie, la Russie, la Suède.

Le Weather Bureau des Etats Unis a chargé le directeur de l'Observatoire de Blue Hill de représenter les intérêts de la météorologie américaine. Les noms des délégués officiels ainsi que de tous les autres membres de la conférence se trouveront dans la liste à la page 13.

Rykatchew. Hergesell.

PROGRAMME.

I.

Rapport général du président de la Commission.

II.

Questions de discussion.

A. Organisation générale des observations internationales.

1) Se prononcer définitivement sur les mesures à prendre pour obtenir les fonds internationaux nécessaires pour les frais de la publication des résultats des ascensions internationales (jusqu'à présent c'était le Gouvernement Allemand qui assignait une somme convenable; si ces publications doivent être continuées, il est indispensable que les autres Etats, qui prennent part à ces observations internationales, participent aux frais de la publication). (Hergesell).

2) Discuter les changements éventuels du programme des ascensions internationales que les expériences de ces dernières années auraient montré comme désirables.

Discuter notamment la proposition de M. Hergesell d'étendre certaines ascensions internationales sur plusieurs jours consécutifs. (Hergesell).

3) Discuter la manière de réduction et la forme de reproduction à donner à l'avenir aux observations des ballons montés et des

ballons-sondes etc., les expériences faites jusqu'ici dans la publication invitant à revoir cette question.

(Hergesell et de Quervain).

4) S'entendre à nouveau sur l'équipement instrumental à employer aux ascensions internationales afin d'obtenir l'uniformité et la comparabilité des instruments employés. (Hergesell).

5) Sur les moyens pratiques à employer pour retrouver les ballons-sondes. Statistique des pertes dans différents pays.

(Teisserenc de Bort).

6) Tracer un programme uniforme pour les observations des stations de montagne et de nuages, faites aux jours d'ascensions internationales et s'entendre sur les mesures nécessaires pour obtenir la comparabilité des observations des nuages.

Déclarer comme très désirable et soutenir une nouvelle édition de l'Atlas international des nuages. (de Quervain).

7) Examiner la question de l'organisation d'observations électriques et actinométriques aux ascensions montées.

(Kousnetzow).

8) Chercher à écarter toutes les difficultés de la douane pour le transport des appareils scientifiques. (Moedebeck).

B. Entreprises internationales spéciales.

1) Discuter les mesures à prendre pour réaliser le voeu exprimé par la Conférence de Berlin et auquel le Comité météorologique international a déclaré son adhésion, concernant l'organisation d'observations dans les couches supérieures de l'atmosphère au-dessus des grands bassins d'eau. (Rykatchew).

2) Appeler l'attention sur le haut intérêt que présenterait la fondation de nombreux observatoires aéronautiques permanents, tels que ceux existant déjà à Blue Hill, Trappes, Tegel, Pavlovsk et autres, dont le but serait de faire dans l'atmosphère libre des observations continues. (Hergesell).

3) Eclaircir la question, si les résultats des expériences des observatoires d'aérostation peuvent être utilisés directement pour la prévision du temps et de quelle manière cela peut se faire.
(Assmann).

4) Etudier la possibilité d'ascensions régulières des cerfs-volants sur les lignes de navigation des paquebots à vapeur. Organiser dans ce but des expériences préparatoires.
(Moedebeck et Chokalsky).

C. Recherches scientifiques particulières.

1) Rapport sur les ascensions scientifiques faites en Italie et présentation de la publication de leurs résultats. (Palazzo).

2) Le nouvel observatoire aéronautique à Lindenberg.
(Assmann).

3) La température de l'atmoshhère au-dessus de Berlin, représentée sur la base d'ascensions continues depuis août 1902.
(Assmann).

4) Sur les résultats des observations de vent faites jusqu'ici à l'Observatoire aéronautique de Tegel. (Berson).

5) Sur la possibilité pratique et l'exactitude des déterminations des positions astronomiques en ballon et sur une combinaison de cette méthode avec celle qui fut proposée par M. Eschenhagen et qui est fondée sur le magnétisme terrestre.
(Berson).

6) Sur la température dans les cyclones et les anticyclones, d'après les ascensions des cerfs-volants. (Rotch).

7) Sur la décroissance de la température dans les cyclones et les anticyclones d'après les ascensions des ballons-sondes.
(Teisserenc de Bort).

8) Les établissements d'aérostation russes se proposent de présenter à la Commission les résultats des expériences entreprises

en Russie avec des ballons montés, avec des ballons non montés et avec des cerfs-volants.
(Rykatchew, Kovanjko, Kousnetzow).

9) Premier rapport sur les ascensions des cerfs-volants du yacht «Princesse Alice», exécutées par S. A. S. le Prince de Monaco. (Hergesell).

10) Sur un nouveau thermographe à ventilation électrique pour les ascensions en ballons montés. (Hergesell).

11) Sur la vérification des baromètres enregistreurs pour les ascensions. (Rosenthal).

12) Un nouvel instrument bon marché pour les cerfs-volants. (Shaw).

D. Questions techniques.

1) Dispositif simplifié pour les lectures à distances des thermomètres en ballon monté. (v. Bassus).

2) Confection des modèles d'instruments reconnus comme bons en gros et le meilleur marché possible. (Moedebeck).

3) Protection des ballons libres et des ballons captifs contre la foudre. (Hildebrand).

4) Construction des cerfs-volants et conditions mécaniques de leurs équilibre dans l'air. (Pomorzew).

5) Sur un dispositif pour détacher la nacelle du ballon, à l'atterrissement, en cas de danger. (Bamler).

6) Sur un appareil pour mesurer la direction et la vitesse du vent sur un bateau à vapeur en marche. (Rotch).

7) Sur l'application de la télégraphie sans fil dans l'aérostation. (de Baranow).

III.

On proposera à la Conférence de visiter le Parc d'aérostation d'Instruction à St.-Pétersbourg et l'Observatoire Constantin à Pavlovsk. Puis on organisera des ascensions de ballons et de cerfs-volants sur un navire dans le golfe de Finlande.

IV.

Pour étudier certains appareils qui seront présentés à la Conférence et pour faire quelques expériences spéciales, on organisera pendant la session de la Commission plusieurs ascensions de ballons montés et de cerfs-volants.

Ordre du jour.

(Toutes les séances seront tenues à l'Académie Impériale des Sciences. Vas. Ostr., 5, Quai de l'Université).

Dimanche le 28 (15) août.

8 h. soir. Assemblée préliminaire dans la salle du Grand Hôtel.

Lundi le 29 (16) août.

10 h.—11 h. du matin. Session des Membres de la Commission Internationale pour l'Aérostation scientifique.

2 h. de l'après-midi. Ouverture de la Conférence.

4 h.—6 h. de l'après-midi. Séance scientifique.

7½ h. du soir. Diner gala dans le Cercle de l'armée et de la marine.

Mardi le 30 (17) août.

9 h.—12 h. du matin } Deux séances scientifiques.
2 h.—4 h. de l'après-midi }

8 h. du soir. Séance générale de la Société Impériale Russe de Géographie et de la Société Impériale Technique en l'honneur des Membres Etrangers de la Conférence.

Mercredi le 31 (18) août.

Matin. Excursion à Pavlovsk. Visite de la Section Aéronautique. Ascensions des ballons et des cerfs-volants. Déjeuner à la Gare.

2 h. 50 m. de l'après-midi. Départ pour le Parc d'aérostation d'Instruction à St.-Pétersbourg. Ascensions des ballons. Visite du Parc. Diner au Parc.

Jeudi le 1 septembre (19) août.

9 h.—12 h. du matin } Deux séances scientifiques.
2 h.—4 h. de l'après-midi }

Vendredi le 2 septembre (20) août.

Matin. Excursion à Kronstadt et dans le Golfe de Finlande et ascension des cerfs-volants sur les navires.

Remarque. En cas de tempête cette excursion sera remise à lundi le 5 septembre (23 août). On visitera vendredi les différents établissements scientifiques de St.-Pétersbourg.

Samedi le 3 septembre (21) août.

9 h.—10 h. du matin. Session de clôture de la Commission Internationale pour l'Aérostation scientifique.

10 h.—12 h. du matin. Séance générale et clôture de la Conférence.

1 h. de l'après-midi. Excursion à Péterhoff. Visite des parcs et du palais de Péterhoff.

Dimanche le 4 septembre (22) août.

Matin. Ascension de ballons montés au Parc d'aérostation d'Instruction à St.-Pétersbourg dans le but de la comparaison de différents instruments.

Liste des membres

de la IV Conférence de la Commission Internationale pour l'aérostation scientifique

à St.-Pétersbourg.

(NB. M. C. signifie membre de la Commission).

---

1. Abels, H., Dir. de l'Obs. d'Ekaterinbourg.
2. Alexander, P. Y. Bath (Angleterre), M. C.
3. Assmann, Prof. Dr. R. Berlin, M. C., délégué officiel du gouvernement prussien.
4. Bachtin, M., Oppiuèr du génie. St.-Pétersbourg.
5. Bamler, Dr. Barmen.
6. Batjouchkow. St.-Pétersbourg.
7. Bassus, Baron C. Munich, M. C. (représ. la Société d'aérostation).
8. Berg, E. — Obs. Phys. C. de St.-Pétersbourg.
9. Bergmann, R. — Obs. Phys. C. de St.-Pétersbourg.
10. Berson, Prof. Berlin, M. C. (représ. l'institut météorolog.).
11. Bordé. Paris (représ. la Société d'aérostation).
12. Brounow, P., Prof. de l'Univ. de St. Pétersbourg.
13. Calthorpe, Cap. St.-Pétersbourg.
14. Chokalsky, Ju., offic. de marine. St.-Pétersbourg.
15. Choukevitch, J. — Obs. Phys. C. de St.-Pétersbourg.

16. Dorojinsky, S., officier de marine. Parc d'Aérostation. St.-Pétersbourg.
17. Dubinsky, W. — Obs. de Pavlovsk.
18. Engel, A. capitaine. Przemysl (Autriche).
19. Erk, Prof. Dr. Munich, M. C. (délégué officiel du gouvernement de Bavière).
20. Fedorow, E. col. St.-Pétersbourg.
21. Fetisow, L., offic. du Parc d'Aérostation. St.-Pétersbourg.
22. Glasenap, S. de, Prof. de l'Univ. de St.-Pétersbourg.
23. Galitzyn, prince B. Membre de l'Académie St.-Pétersbourg.
24. Golubow, B., offic. du Parc d'Aérost. St.-Pétersbourg.
25. Harrout, A., méc. du Parc d'Aérost. St.-Pétersbourg.
26. Heintz, E., Secr. de l'Obs. Phys. C. de St.-Pétersbourg.
27. Helbig, Dr. D. Rome (représ. la Société d'Aérostation).
28. Hepites, Prof. S. Bukarest, M. C. (représ. l'Académie).
29. Hergesell, Prof. Dr. H. Strasbourg, M. C. (délégué officiel de l'Empire Allemand).
30. Hermann, Ju., offic. du Parc d'Aérost. St.-Pétersbourg.
31. Hildebrandsson, Prof. Dr. H. Upsal, M. C. (délégué officie du gouvernement suédois).
32. Hinterstoisser, Cap. Vienne, M. C.
33. Hlassek, Dir. de l'Obs. de Tiflis.
34. Ivanow, L., général. St.-Pétersbourg.
35. Joukovsky, Prof. de l'Univ. de Moscou.
36. Kaminsky, A. — Obs. Phys. C. de St.-Pétersbourg.
37. Karpinsky, A., Membre de l'Académie. St.-Pétersbourg.
38. Kiersnovsky, J., Chef de la chancel. de l'Expéd. pour la confection des papiers de l'Etat. St.-Pétersbourg.
39. Köppen, Prof. W., M. C. Hambourg (représ. la Seewarte).
40. Kosminsky, offic. Vienne (délégué officiel du gouvernement autrichien).
41. Kovanjko, A., M. C. Chef du Parc d'Aérost. St.-Pétersb.
42. Kouznezow, W., M. C. Obs. de Pavlovsk.

43. Lipkovsky, Ing. St.-Pétersbourg.
44. Moedebeck, Major, M. C. Graudenz (représentant de l'armée allemande).
45. Naidenow, offic. St.-Pétersbourg.
46. Naroutovitch.
47. Ouljanin, offic. Varsovie.
48. Outechew, N., offic. du Parc d'Aérost. St.-Pétersbourg.
49. Palazzo, Prof. L., M. C. Rome (délégué officiel du gouvernement italien).
50. Pomorzew, M., col., M. C. St.-Pétersbourg.
51. de Quervain, Dr. A. Strasbourg (secrétaire de la Conférence).
52. Rodionow, W., col. Vilna.
53. Rjabouchinsky. Moscou.
54. Rosenthal, E. — Obs. Phys. C. de St.-Pétersbourg.
55. Rotch, A. L., M. C. Blue Hill U. S. A. (représent. le Weather Bureau).
56. Rykatchew, M., M. C. Membre de l'Académie. Dir. de l'Obs Phys. Central. St.-Pétersbourg.
57. Savinow, J. — Obs. de Pavlovsk.
58. Schönrock, A. — Obs. Phys. C. de St.-Pétersbourg.
59. Schmidt, offic. Vilna.
60. Schultz, M. von, offic. Osovetz.
61. Schutting, H., offic. du Parc d'Aérost. St.-Pétersbourg.
62. Semkovsky, V., col. St.-Pétersbourg.
63. Shaw, Dr. W. N., M. C. Londres (délégué officiel du gouvernement britannique).
64. Sirks, A., offic. du Parc d'Aérost. St.-Pétersbourg.
65. Smirnow, D. — Obs. Phys. C. St.-Pétersbourg.
66. Stade, Dr. Berlin (représ. la Société d'Aérostation).
67. Stelling, E., Directeur-adjoint de l'Obs. Phys. C. de St.-Pétersbourg.
68. Stetchkin, N. St.-Pétersbourg.
69. Sresnevsky, B., Prof. de l'Univ. de Jurjev.

70. Teisserenc de Bort, L., M. C. Paris (délégué officiel du gouvernement français).
71. Tchernychew, Th., Membre de l'Académie. St.-Pétersbourg.
72. Tychkiéwitch, A., comte. Govory.
73. Vannary, P. — Obs. Phys. C. de St.-Pétersbourg.
74. de la Vaulx, Comte H., Paris (représ. l'Aéroclub).
75. Vernander, A., lieut.-général. St.-Pétersbourg.
76. Vives y Vich, P. Col., M. C. Guadalajara (délégué officiel du gouvernement espagnol).
77. Woeikow, A., Prof. de l'Univ. de St.-Pétersbourg.

Ouverture solennelle de la Conférence

le 16/29 août 1904.

La conférence fut ouverte dans la grande salle de l'Académie Imperiale des sciences, à 2 h. précises, sous la présidence de l'Auguste Président de l'Académie Son Altesse Impériale le Grand Duc Constantin Constantinovitch et en présence de Son Altesse Impériale le Grand Duc Pierre Nicolajevitch.

Discours de S. A. I. le Grand Duc Constantin:

Messieurs,

Je suis heureux de pouvoir saluer pour la seconde fois dans les murs de notre Académie les illustres savants de différents pays, connus par leurs importantes études de l'enveloppe aérienne qui protège la vie sur le globe terrestre.

Cinq ans se sont passés depuis qu'ici même le Comité météorologique international à siégé. La commission internationale pour l'aérostation scientifique est le noble rejeton de ce Comité. Jusqu'aux dernières années du siècle passé on se voyait obligé de se contenter de l'étude des phénomènes atmosphériques à la surface de la terre. Ces données insuffisantes ne permettaient pas de pénétrer à fond le secret du mécanisme de l'atmosphère. La météorologie récente, dont la Commission internationale pour l'Aérostation scientifique est le représentant, armée de moyens nouveaux qui facilitent la connaissance des différentes couches de l'atmosphère libre, tend à en étudier les phénoménes dans toute son

étendue. Un concours efficace à cet égard lui est prêté par les aéronautes qui ont fait pendant les dernières années des progrès trés importants dans la technique de l'aérostation et dans son application la plus large aux buts pratiques et scientifiques.

Ce ne sont, il est vrai, que les fondements de la nouvelle science; cependant, l'énergie avec laquelle on la pousse et les résultats qu'on a déjà obtenus pendant les 5 dernières années laissent prévoir qu'elle va progresser dorénavant et que l'époque est imminente où sera tracé le chemin de la découverte des lois qui dirigent les mouvements de l'atmosphère.

Cette tâche importante et pleine d'intérêt pour l'esprit scrutateur, mais en même temps bien difficile, vous a réuni, Messieurs, pour la conquête scientifique par vos efforts communs de l'espace qui entoure notre globe.

Sa Majesté l'Empereur a daigné me charger de transmettre à tous les membres de cette assemblée Ses souhaits de bienvenue et Ses meilleurs voeux pour le succès de vos études.

Que Dieu protége vos travaux.

Par ordre de Sa Majesté l'Empéreur je déclare la quatrième Conférence de la commission Internationale pour l'aérostation scientifique ouverte.

Rapport de M. Rykatchew, Président du Comité d'organisation de la IV Conférence de la Commission Internationale pour l'aérostation scientifique convoquée à St.-Pétersbourg:

La Commission Internationale pour l'aérostation scientifique dans sa dernière séance au mois de mai 1902 à Berlin décida d'après ma proposition de se réunir la fois prochaine en 1904 à St.-Pétersbourg.

A mon retour de Berlin j'ai présenté à l'Académie Impériale des Sciences mon rapport sur les résultats des travaux de la Conférence à Berlin. J'ai exprimé mon admiration pour la manière

parfaite de laquelle étaient posées en Allemagne l'aérostation scientifique et son application aux besoins de la guerre. J'ai fait part du grand intérêt, témoigné par S. M. l'Empereur d'Allemagne au progrès de l'aérostation et de l'exploration de l'atmosphère. Enfin, j'ai mentionné l'hospitalité et l'attention toutes particulières avec lesquelles les membres étrangers ont été accueillis à Berlin.

J'ai eu l'honneur de référer à Sa Majesté notre Empereur tout ce que que j'ai vu à Berlin concernant l'aérostation. Sa Majesté m'a écouté avec un vif intérêt et m'a ordonné de Lui présenter un rapport par écrit, pour lequel Sa Majesté m'exprima Sa gratitude.

Les Ministres de l'Instruction Publique, de la Guerre et de la Marine, auxquels j'ai présenté une copie de mon rapport adressé à l'Académie ont consenti avec empressement de concourir à la convocation de la Conférence et de coopérer au succès de ses travaux. Sans doute c'est en grande partie à eux que nous devons que l'Académie a pu parvenir à convoquer la Conférence malgré les circonstances qui ne paraissaient pas être favorables.

D'après l'initiative de notre président Mr. Hergesell, notre Conférence est convoquée cette fois par voie diplomatique: les invitations ont été envoyées par le gouvernement russe, d'après l'autorisation que Sa Majesté l'Empereur a donné le 19 décembre 1903 (1 janvier 1904).

C'est encore au mois de juin 1903 que Mr. Hergesell m'annonça qu'il était chargé par le Chancelier de l'Empire d'Allemagne d'appeler mon attention sur la nécessité de résoudre à St.-Pétersbourg la question soulevée à Berlin concernant le moyen de couvrir les frais de la publication des observations internationales, qui étaient jusque là portés par le gouvernement allemand et qui devraient être à l'avenir distribués entre tous les Etats qui prennent part aux observations internationales. En vue de cette circonstance Mr. Hergesell exprima le désir que la Conférence soit convoquée par voie diplomatique. Mr. le Ministre des Affaires

Etrangères m'assura que de son côté il n'y aurait pas de difficultés d'exécuter ce désir dès que l'Académie des sciences obtiendrait l'autorisation de convoquer la Conférence et ferait une présentation officielle dans ce sens. A cette présentation devait être annexé un programme provisoire des questions à traiter et la liste des Etats auxquels on devait expédier l'invitation d'envoyer leurs délégués à St.-Pétersbourg.

Le programme de notre Conférence a été élaboré par Mr. Hergesell et le Comité d'organisation de l'Académie Impériale des sciences. J'ai profité de mon séjour au mois de septembre à Southport, où le Comité Météorologique International a été si admirablement accueilli par la ville et la British Association for advancement of sciences, pour conférer avec Mr Hergesell et quelques autres membres de notre Commission concernant notre affaire. Nous nous sommes entendus sur l'époque de la réunion et les questions principales à traiter.

Dès que je fus de retour, d'après ma proposition, l'Académie des sciences nomma le Comité d'organisation, dans lequel, outre les membres de l'Académie et les employés de l'Observatoire Physique Central, devaient prendre part les délégués des Ministères de la Marine, de la Guerre, de l'Agriculture, de la Société Imp. Russe de Géographie et de la Société Imp. Russe Technique. Ont pris part dans les séances du Comité:

M.M. Baklund, Prince Galitzin, Rykatchew — membres de l'Académie.
Fedorow, Kovanko — du Minstère de la Guerre.
Vice-Amiral Makarow, Contre-Amiral Völkersam, Lientenant de la Marine Boljchew — du Ministère de la Marine.
Broounow, von Glasenap — du Ministère de l'Agriculture.

Chokaljsky de la Soc. I. R. de Géographie.
Naydenow de la Soc. I. R. Technique.
Stelling } de l'Observ. Phys. Centr. Nicolas,
Heintz }
Kouznetzow de l'Observ. Const. à Pavlovsk.

Je fus élu président, Mr. Heintz secrétaire.

Le Comité discuta le programme définitif de la Conférence et la liste des invités. Il exprima aussi certains voeux concernant l'aérostation scientifiqne en Russie. Il élut un bureau pour élaborer quelques questions pratiques.

L'époque des séances de la Conférence fut fixée définitivement depuis le 16 (29) août jusqu'au 22 août (4 septembre). Cette époque fut choisie dans l'intervalle entre deux grandes réunions internationales auxquelles plusieurs de nos collègues voulaient assister: la «British Association for Advancement of Sciences» à Cambridge dont les séances sont fixées au mois d'août et le grand Congrès d'aérostation qui est convoqué à St.-Louis au mois d'octobre.

La liste des invités fut discutée par correspondance avec Mr. Hergesell. D'après la proposition de Mr. Hergesell nous avons invité à la Conférence non seulement les membres de la Commission Internationale, mais aussi d'autres personnes qui s'intéressent à l'aérostation scientifique, et dans ce but Mr. Hergesell s'est adressé aux membres de la Commission avec une circulaire, les priant de donner la liste des personnes de leur pays qu'on devrait inviter à la Conférence.

D'après ma proposition, approuvée par Mr. Hergesell, l'invitation de nommer des déléguès fut envoyée non seulement aux Etats qui prennent déjà part aux observations internationales, mais aussi aux autres qui pourraient dans l'avenir s'associer à nos travaux.

Le Comité d'organisation exprima son désir d'attirer aux travaux de la Commission les grandes compagnies de navigation transocéanienne. Mr. Hergesell proposa de se mettre en rela-

tions avec les compagnies étrangères; quant aux compagnies russes, nous dûmes remettre le projet jusqu'à la fin de la guerre actuelle.

Enfin le Comité décida de se mettre en rapport avec le Président de la Commission pour inviter S. A. S. le Prince de Monaco d'organiser à bord de son yacht des observations avec les cerfs-volants. J'ai reçu la réponse de Mr. Hergesell du palais du Prince de Monaco. Il se trouve que Mr. Hergesell a été déjà en relation avec S. A. S. le Prince sur ce sujet; il vous donnera un rapport détaillé sur les résultats de la plus haute importance de ces relations heureuses avec S. A. Il m'écrivait que S. A. s'intéressait beaucoup aux questions d'aérostation scientifique et qu'il se proposait même de venir à St.-Pétersbourg. Mais les affaires marchaient plus vite qu'on se proposait: le Prince de Monaco entreprit un voyage dans les tropiques de l'Atlantique et invita Mr. Hergesell à venir avec lui pour faire durant cette navigation des observations avec les cerfs-volants. Notre Président eut à peine le temps de revenir de ce voyage et nous promet de communiquer les résultats qu'il a obtenus.

Quant à l'aérostation scientifique en Russie, le Comité d'organisation s'occupa des questions suivantes. Le Comité décida de faire une présentation pour obtenir au délégué russe le plein pouvoir de consentir à prendre aux frais de la Russie la partie qui lui revient des dépenses pour la publication des observations internationales, pour le cas où les autres Etats seront d'accord sur cette question.

Le Comité décida de faire des démarches auprès du Ministère de la Marine pour développer les observations avec les cerfs-volants dans la marine russe. Cette proposition n'a pas pu se réaliser pour le moment à cause de la guerre. Mais grâce à la bienvieillance de Son Excellence Mr. le Ministre de la Marine l'Amiral Avelan et du Commandant en Chef de la Flotte et des Ports de la mer Baltique Son Excellence le Vice-Amiral Birilew,

nous avons pu obtenir un bateau à vapeur à la disposition de la Conférence pour faire une excursion dans le golfe de Finlande et lancer du bateau les cerfs-volants.

Quant au développement des observations avec les cerfs-volants sur le continent, les représentants du Ministère de la Guerre nous ont communiqué que le ressort du Génie a entrepris d'organiser un réseau de stations de ce genre dans les forteresses et auprès des parcs d'aérostation.

Le Comité exprima aussi le désir qu'on commence aussitôt que possible la publication des observations internationales faites à l'Observatoire Constantin sur les nuages, ainsi que des observations faites dans les différentes couches de l'atmosphère au moyen de cerfs-volants, d'aérostats et de ballons sondes. Les ressources pour cette édition ont été assignés au mois de mai 1904. Les travaux depuis ce temps-là ont beaucoup avancés. Les enregistrations du météorographe sont calculées depuis le commencement des observations avec les cerfs-volants jusqu'à la fin de 1903 et une grande partie de ces observations sont imprimées.

Le Bureau, élu par le Comité d'organisation, eut une séance, dans laquelle ont été discutées les questions du local, de l'organisation du bureau de renseignement, le projet de la distribution des séances et des excursions.—A la seconde et dernière séance du Comité d'organisation on approuva définitivement les dispositions du bureau et on donna plein pouvoir au président du Comité de mener l'affaire en commun avec le Président de la Commission jnsqu'à la fin, d'après le programme déjà élaboré et approuvé par le Comité.

Pour faciliter aux membres étrangers le voyage et le séjour à St.-Pétersbourg, nous avons obtenu du ressort de la Douane le consentement de faire des dispositions pour admettre en franchise de droits en Russie les instruments et les brochures que les voyageurs auront avec eux. Le Conseil Municipal de St.-Pétersbourg a bien voulu offrir un nombre de guides de St.-Pétersbourg pour les membres étrangers de notre conférence.

J'ai remis aujourd'hui la direction des affaires concernant les arrangements futurs de la Conférence dans les mains expérientes de notre Président Mr. Hergesell; je me mets à sa disposition pour lui aider.

Le Gouvernement Russe a envoyé par voie diplomatique aux États suivants l'invitation d'envoyer leurs délégués à la Conférence:

1) Allemagne
2) Etats-Unis d'Amérique
3) Autriche-Hongrie
4) Belgique
5) Bulgarie
6) Danemark
7) Espagne
8) France
9) Grande Bretagne
10) Hollande
11) Italie
12) Norvège
13) Roumanie
14) Suède et
15) Suisse.

Ont nommé des délégués:

1) Allemagne
2) Autriche-Hongrie
3) Espagne
4) France
5) Grande-Bretagne
6) Italie
7) Suède.

Le Gouvernement Russe a donné le plein pouvoir comme délégué de la Russie au Directeur de l'Observatoire Physique Central Nicolas.

Ont denné réponse négative:

1) Hollande
2) Norvège
3) Suisse.

On n'a pas encore reçu de réponse de:

1) Etats-Unis d'Amérique
2) Belgique
3) Danemark.

Des personnes invitées par le Comité d'Organisation sont venues et sont ici présentes:

1) de l'Allemagne:
MM. Hergesell, de Quervain, Assmann, Berson, Köppen, Erk, v. Bassus, Bamler, Moedebeck et Stade.
2) des États-Unis d'Amérique:
Mr. Rotch.
3) de l'Autriche-Hengrie:
MM. Kosminsky, Hinterstoisser et Engel.
4) de l'Espagne:
Mr. Vives y Vich.
5) de la France:
MM. Teisserenc de Bort, Bordé et de la Vaulx.
6) de la Grande Bretagne:
MM. Shaw, Alexandre et Calthorpe.
7) de l'Italie:
Mr. L. Palazzo.
8) de la Roumanie:
Mr. Hepites et Helbig.
9) de la Suède:
Mr. Hildebrandsson.

En tout 25 membres étrangers et 52 russes. Total: 77.

Ont témoigné leurs regrets de ne pouvoir venir et expriment leurs désirs de succès aux travaux de la Conférence:

S. A. S. Prince de Monaco, MM. Baden-Powell, Ebert, Kautz, Paulsen, Gross, Hellmann, Weber, Chaves, Mr. le Comte Zeppelin, Walker, Moore, Besser, Pernter, Scheimpflug, Arcimis, Herz, Snellen, Biese, Charles Renard, Paul Renard et Bruce.

Je suis heureux qu'un si grand nombre de savants éminents soit réuni ici, malgré les difficultés de faire si longs voyages et malgré le grand nombre de Congrès, d'expositions et de toute sorte de réunions qu'on a actuellement dans les différents pays du monde.

Soyez les bienvenus!

Добро пожаловать!

Discours de Mr. Hergesell, Président de la Commission Internationale:

Monseigneur,

Mes dames et messieurs,

En ma qualité de président de la Commission Internationale pour l'aérostation scientifique, c'est mon devoir de vous rendre compte de l'activité de notre Commission depuis l'époque de notre dernière réunion.

C'est mon devoir de vous exposer ce que nous avons entrepris dans ces dernières années pour conquérir le vaste océan aérien dont nous explorons les profondeurs, pour mieux dire les hauteurs en y plongeant nos sondes scientifiques le plus souvent possible.

Mais tout d'abord j'ai à remplir un premier devoir; celui d'exprimer au nom de notre Commission les remerciements les plus vifs et très respectueux de l'accueil si chaleureux et si aimable que nous avons trouvé à St.-Pétersbourg de tous côtés.

En première ligne je me permets d'exprimer nos remerciements les plus respectueux de la très haute salutation que Sa Majesté l'Empereur a daigné envoyer à notre assemblée et du Très Haut intérêt qui est témoigné à nos travaux.

Je remercie Votre Altesse Impériale, l'Auguste Président de l'Académie Impériale des Sciences, du haut intérêt que Votre Altesse avez bien voulu témoigner à nos travaux scientifiques.

Nous nous rendons compte de l'honneur qui nous est rendu par le fait que l'Auguste Président de l'Académie a daigné présider lui-même à l'ouverture de notre première séance, en nous adressant les paroles si bienveillantes et aimables que nous venons d'entendre.

Nous savons apprécier l'estime que l'Académie Impériale porte à nos recherches, en protégeant de son nom notre conférence et en ouvrant à nos séances ses salles magnifiques, cette même Académie qui depuis bientôt deux siècles a entretenu des relations scientifiques si vives et si fertiles avec l'Europe occidentale.

Puisse notre assemblée s'inspirer du haut esprit scientifique qui règne dans ces lieux!

Nous devons les remerciments les plus vifs au comité d'organisation de St.-Pétersbourg, et surtout à son président, notre vénéré et sympathique collègue, son excellence, le membre de l'Académie M. le général Rykatchew, qui a pris sur lui tous ces travaux préparatoires et toute cette organisation si importante pour la réussite de nos délibérations, et qui nous rend si agréable le séjour dans cette grande capitale.

Je remercie également tous les Messieurs de l'Observatoire Central et des autres instituts scientifiques, ainsi que tous les

savants et les amis de notre commission qui nous ont fait un accueil si aimable.

Notre meilleur remerciment sera celui, je crois, de rendre nos séances le plus fertiles possible et de réunir nos efforts pour faire avancer nos recherches, pour arriver plus près du but que nous nous sommes proposé d'atteindre.

Gestatten Sie, dass ich nunmehr den versprochenen Bericht über unsere Tätigkeit in meiner Muttersprache, der deutschen, erstatte.

Seit der Berliner Konferenz sind mehr als 2 Jahre angestrengter Tätigkeit verflossen, und wir können wohl mit Genugtuung sagen, dass wir die in Berlin beschlossene Ausdehnung unserer Arbeiten zur Ausführung gebracht haben. Was zunächst die monatlichen Auffahrten betrifft, so haben dieselben regelmässig stattgefunden. In jedem Monat sind an den verschiedensten Stellen Europas und auch, dank der unermüdlichen Tätigkeit unseres Kollegen, Herrn Rotch, von dem Blue Hill Observatorium in Amerika, unsere Luftsonden in die höchsten Höhen der Atmosphäre geschickt worden und haben wichtige Resultate heruntergebracht.

Hier interessiert vielleicht die Tatsache, dass seit Beginn der monatlichen Auffahrten 112 bemannte, 360 unbemannte Ballons emporgestiegen sind und dass 360 Drachenaufstiege stattgefunden haben. Die ausgezeichneten Eingeschaften der Assmannschen Gummiballons haben die Höhen der Registrierballons bedeutend vergrössert. Im Jahre 1903 betrug die mittlere Maximalhöhe der Papierballons 14000 m., diejenige der Gummiballons 16300 m. Während die grösste Höhe, welche überhaupt von einem Papierballon bei den internationalen Fahrten erreicht wurde mit 16500 [illegible] beziffern ist, ist dieselbe Maximalzahl bei

den Gummiballons bis jetzt auf 25000 m. angestiegen, und zwar bei einem Strassburger Gummiballon, im Dezember 1902. Die tiefste Temperatur verbleibt noch immer dem Pariser Ballon vom Dezember 1901 mit —73,4°.

Die Beobachtungen dieser Aufstiege lagen bis vor einiger Zeit für die Mitglieder der Kommission und die meteorologischen, sich hierfür interessierenden Kreise unbenutzbar da; der Kommission fehlten die Mittel, dieselben drucken zu lassen. Einem Beschluss der Berliner Konferenz entsprechend wandte ich mich kurz nach derselben an Seine Exzellenz den Herrn Kanzler des Deutschen Reiches mit der Bitte, bis eine endgültige Regelung der Angelegenheit erfolgt sei, die Kosten für die Drucklegung bereit zu stellen. Auf diesen Bericht hin, von dem Seine Majestät der Deutsche Kaiser Kenntnis nahm, wurde aus Allerhöchst dessen Dispositionsfonds eine Summe zur Verfügung gestellt, die genügte den ersten Jahrgang drucken zu lassen. Später bewilligte auf Antrag der Reichsregierung der Deutsche Reichstag die nötigen Mittel, um auch die in späteren Jahren erlangten Resultate publizieren zu können, allerdings mit dem ausdrücklichen Hinweis darauf, dass künftig auch die anderen Staaten sich an den Publikationskosten beteiligen würden. Unsere Beratungen werden sich wesentlich mit diesem letzteren Punkt zu beschäftigen haben und ich spreche hier schon die Hoffnung aus, dass durch die Beschlüsse unserer Konferenz die Fortsetzung unserer Publikationen gesichert werden möge.

Die Zahl der Teilnehmer an den regelmässigen Arbeiten der Kommission ist ebenfalls ständig gewachsen. Die Zusagen, die von den spanischen und italienischen Vertretern s. Zt. in Berlin gemacht wurden, sind im vollsten Masse erfüllt worden. Italien beteiligt sich dank der energischen Tätigkeit des Direktors des römischen Instituts, Herrn Prof. Palazzo, welchen ich mit Freuden hier in unserer Mitte begrüsse, fast regelmässig, sei es durch bemannte, sei es durch unbemannte Aufstiege an der Erforschung

der freien Atmosphäre. In Spanien macht der tätige Kommandeur der militärischen Luftschiffertruppe, Herr Oberst Vives y Vich mit dem grössten Eifer selbst Aufstiege oder sendet seine Offiziere empor. Dank der Unterstützung des Herrn Teisserenc de Bort sind von Guadalajara auch schon einige unbemannte Aufstiege von statten gegangen. Auch im Zentrum und Osten Europas haben sich die Auffahrtstellen vermehrt, so wurden in München von Herrn Baron v. Bassus regelmässig, in Kazan, Jekaterinenburg, Moskau, Kiew von russischen Forschern gelegentlich Experimente angestellt. Ganz besonders erfreulich ist die Teilnahme der Schweiz an den Ballon-sonde-Fahrten, wo von Zürich aus, dank der Energie des Herrn Dr. Maurer schon seit mehr als einem Jahre sehr interessante Sondierungen der Atmospäre über den Alpen vorgenommen werden.

Unsere Bestrebungen, auch im Nordwesten Europas Interesse für die aeronautische Tätigkeit zu erregen, sind, wie ich besonders in Anwesenheit des englischen Delegierten, des Direktors des Meteorological Office, Herrn Shaw konstatieren möchte, nicht ohne Erfolg geblieben. Die Drachenaufstiege des Herrn Dines an der schottischen Küste und die Ballon-sonde-Aufstiege welche wir der regen Teilnahme des Herrn Alexander verdanken, sind Ihnen Allen bekannt.

Ueber die Resultate, welche unsere gleichzeitigen Auffahrten herabgebracht haben, hier zu sprechen, kann ich wohl unterlassen, da einerseits unsere Publikationen dieselben in Hülle und Fülle enthalten, anderseits unsere Spezialsitzungen Gelegenheit genug liefern werden, auf dieselben zu sprechen zu kommen.

Wir haben in Berlin eingehend über die Gründung und die Tätigkeit der permanenten aeronautischen Observatorien verhandelt und die Mittel und Wege besprochen in welcher Weise wirksame Fortschritte zu erzielen sind. Auf diesem Gebiet geht das Tegeler Aeronautische Observatorium wohl allen woran. Die Publikation des Herrn Assmann: «Die Temperatur über Berlin»

hat diese Leistungen allgemein bekannt gemacht. Ist es doch hier wohl zum ersten Mal gelungen, seit Anfang 1903 jeden Tag durch meteorologische Luftfahrzeuge die Atmosphäre zu erforschen. Welche Schwierigkeiten, welche Fülle von Arbeit diese Tatsache ausspricht, das kann nur der Fachmann beurteilen, der selbst in dieser Weise tätig gewesen ist. Den Bestrebungen des Berliner Aeronautischen Observatoriums schliesst sich die Deutsche Seewarte würdig an, die in der Nähe von Hamburg eine permanente Drachenstation eingerichtet hat, auf der Herr Köppen, so oft es die Verhältnisse gestatten, Drachenexperimente veranstaltet. Die täglichen Wetterkarten der Deutschen Seewarte enthalten seit einiger Zeit eine ständige Rubrik, welche die Resultate der Berliner und Hamburger Aufstiege schon am folgenden Tage zur allgemeinen Kenntnis bringt. Ebenso bewundernswürdig ist das grosse Unternehmen, welches durch die gemeinschaftliche Arbeit der Herren Teisserenc de Bort, Hildebrandsson und Paulsen in Jütland geschaffen wurde. Auch hier galt es, ein aeronautisches Observatorium einzurichten, das an einer der interessantesten Stellen Nordeuropas gelegen, die Aufgabe hatte, die meteorologischen Verhältnisse in der freien Atmosphäre möglichst jeden Tag zu erkunden. Dass dieses gelungen ist, dass dieser Kampf mit den Elementen siegreich zu Ende geführt wurde, das verdanken wir in erster Linie der unermüdlichen Tätigkeit des Herrn Teisserenc de Bort, den wir mit Freude als den offiziellen Delegierten Frankreichs hier begrüssen können.

Wenn ich den Namen dieses Forschers hier nenne, werde ich von selbst dazu geführt, die unermüdliche Tätigkeit seines Freundes, des Herrn L. Rotch hervorzuheben. Sie wissen alle, mit welchem Eifer Herr Rotch schon seit Jahren sich damit befasst, die Drachen zur meteorologischen Erforschung unserer Lufthülle zu verwenden. Hier muss ich besonders dankbar erwähnen, dass nunmehr auch das Blue Hill Observatorium sich regelmässig an unserern internationalen Aufstiegen beteiligt hat,

eine Tatsache, die um so bemerkenswerter ist, als bei Drachenaufstiegen vom festen Lande aus doch immer günstige Verhältnisse vorherrschen müssen. Hoffentlich wird die erfreuliche Tätigkeit des Herrn Rotch bewirken, dass der amerikanische Kontinent sich noch mit mehreren Forschungsstellen an der Erkundung der Atmosphäre in zukunft beteiligen wird. Herr Rotch hat mir soeben mitgeteilt. dass ihm die nötigen Mittel zur Verfügung gestellt worden sind, um in Innern des Continents, von St. Louis aus, Registrierballon-Aufstiege zu veranstalten. Mögen diese der Ausgangspunkt für eine intensive Erforschung der so interessanten amerikanischen meteorologischen Verhältnisse werden*).

Die Gründung permanenter aeronautischer Observatorien hat auch insofern Fortschritte gemacht, als nicht nur die Tätigkeit der alten bedeutend erweitert wurde, sondern auch die Entstehung neuer zu erwarten ist. Sie werden von Herrn Assmann selbst hören wie schnell und zweckentsprechend die Erbauung eines neuen Observatoriums in Lindenberg bei Berlin von statten geht, welche bedeutende Geldmittel der preussische Staat hierfür zur Verfügung gestellt hat.

Das Strassburger meteorologische Institut hatte Gelegenheit, die Erforschung der Atmosphäre durch Drachen an einer ebenfalls sehr interessant gelegenen Stelle Deutschlands, auf dem Bodensee zu unternehmen. Vor allen Dingen ist es durch diese Versuche gelungen, die so interessante Methode der Schiffsaufstiege auszuarbeiten und für weitere Anwendungen dienstbar zu machen. In den Jahren 1902 und 1903 sind fast jeden Monat mehrmals Drachenaufstiege von Dampfschiffen und Motorbooten aus von mir unternommen worden. Meine Anregung, an dieser Stelle ein permanentes aeronautisches Observatorium auf einem beson-

*) *Anmerkung.* Im Oktober habe ich von Herrn Rotch brieflich die Mitteilung erhalten, dass die geplanten Aufstiege gut gelungen sind. Mit Interesse dürfen wir den Resultaten entgegen sehen.

ders hierfür zu konstruirenden Drachenboot einzurichten, ist auf guten Boden gefallen. Das Deutsche Reich und die süddeutschen Staaten sind bereits in eingehenden Konferenzen der Sache näher getreten und so steht zu hoffen, dass hier am Fusse der Alpen, in der Nähe der Wetterscheide Europas das erste schwimmende aeronautische Observatorium tätig sein wird.

Hiermit komme ich auf diejenigen Forschungen und Untersuchungen zu sprechen, welche bereits auf der Berliner Konferenz den Gegenstand unserer Beratungen gebildet haben, und welche schon dort uns auf's Dringendste zur Ausführung empfohlen worden sind. Es ist die Erforschung der atmosphärischen Verhältnisse über den Ozeanen, d. h. also desjenigen Teiles unserer Lufthülle, welcher bei weitem die grösste Ausdehnung auf der Erdoberfläche hat und dessen Meteorologie ohne Zweifel die interessantesten Ergebnisse zu Tage fördern wird. Leider ist diese maritime Meteorologie bisher so gut wie gar nicht gepflegt worden und nur gelegentliche Untersuchungen, wie die Fahrten von Rotch, Berson nnd Elias, sind auf diesem Felde unternommen worden. Die grossen Expeditionen, die von Rotch und Berson schon in Berlin geplant wurden, sind bisher leider nicht aus Mangel an Geldmitteln zur Ausführung gelangt. Da ist nun mit grosser Freude zu begrüssen, dass ein hochberühmter Mäcen der Wissenschaft auch auf diesem Felde fördernd eingegriffen hat. Ihr Berichterstatter kehrt soeben von einer Expedition zurück, die mit dem Fürsten und dank dem Fürsten von Monaco im Juli dieses Jahres angetreten wurde und zur Zeit noch in Tätigkeit ist. Nur der Umstand, dass ich hier bei diesen Beratungen gegenwärtig sein muss, hat mich gezwungen das Expeditionsschiff des Fürsten auf den Kanarischen Inseln zu verlassen. Es ist mir gelungen, Seine Hoheit zu veranlassen, die meteorologische Erforschung der Passatwinde in Angriff zu nehmen. Die Yacht «Princesse Alice» hat die Drachenaufstiege an der portugiesischen Küste begonnen und in meiner Anwesenheit bis zu den Kanari-

schen Inseln fortgesetzt. Sie wird nördlich schwenkend die Aufstiege bis zu den Azoren und zurück in das Mittelmeer weiter führen. Ueber die interessanten Ergebnisse, welche bereits erlangt worden sind, werde ich an anderer Stelle berichten. Ich möchte hier nur kurz betonen, dass die Methode der Drachenaufstiege von Schiffen aus auf dem Ozean die grössten Erfolge aufzuweisen hatte. Wir haben mehrmals Höhen von nahezu 5000 m. erreicht. Ich hege keinen Zweifel, dass bei den beabsichtigten weiteren Expeditionen leicht grössere Höhen erreicht werden können. Unsere Kommission hat bereits Seiner Hoheit dem Fürsten offiziell gedankt und ihn zu ihrem Ehrenmitgliede gemacht. Doch halte ich es für meine Pflicht, an dieser öffentlichen Stelle als Präsident Ihrer Kommission noch einmal auszusprechen, wie wertvoll für unsere Untersuchungen diese tätige Beihilfe gewesen ist. Seine Hoheit hat mich beim Verlassen der Expedition ermächtigt, die Erklärung abzugeben, Er werde auch fernerhin diese maritimen Untersuchungen mit Eifer pflegen, und ich spreche dankbar die Hoffnung aus, dass wir nicht nur neue Resultate durch die zukünftigen Fahrten des monegassischen Expeditionsschiffes zu erwarten haben, sondern dass dieselben auch weitere Kreise, die Regierungen und die Staaten anregen mögen, ähnliche Expeditionen zu unternehmen. Und so komme ich von selbst zu den Wünschen und Ausblicken in die Zukunft. Wir werden mit aller Macht dahin streben müssen, dass derartige Expeditionen vervielfältigt und immer von neuem unternommen werden. Es dürfte kein zu kühner Gedanke sein, wenn ich die Forderung ausspreche, dass die grossen Kulturstaaten in Zukunft aeronautische maritime Untersuchungen ebenso ausrüsten müssen, wie sie bisher geographische Expeditionen zur Erforschung unbekannter Erdräume und deren physikalischer Verhältnisse veranstaltet haben. Nicht allein die eisigen Flächen der polaren Gegenden bergen ungelöste Probleme, auch die eisigen Schichten der hohen Atmosphäre enthalten der Rätsel genug, würdig der höchsten Anstrengungen des Men-

schengeschlechtes. Um diese zu lösen, müssen wir systematisch arbeiten und Anstalten und Einrichtungen nicht scheuen, die bei andern Wissenschaften für selbstverständlich gelten. Ich halte es für meine Pflicht, hier den Wunsch und die Hoffnung auszusprechen, dass permanente schwimmende aeronautische Observatorien in Gestalt von Beobachtungsschiffen ebenso beständig auf den Meeren und an den Küsten der Continente tätig sein werden wie es heutzutage schon unsere grossen Observatorien auf dem Lande sind. Wenn derartige Schiffe in den verschiedenen Teilen des Weltmeers tätig gewesen sein und ihr Beobachtungsmaterial durch jahrelangen Dienst der Wissenschaft zur Verfügung gestellt haben werden, wenn dieselben erst ihre Beobachtungen, sei es durch die elektrischen Wellen, sei es durch andere Kommunikationsmittel tagtäglich an unsere meteorologischen Zentralen einsenden werden, erst dann wird die meteorologische Wissenschaft jene Vollkommenheit des Beobachtungsmaterials erwerben können, die sie zu wirklichen bedeutenden Fortschritten fähig macht. Erst dann werden wir in der Lage sein, Licht in jene heute noch völlig dunklen Vorgänge zu werfen, welche mit den Strömungen der Atmosphäre verknüpft sind. Gerade für unsere Forschungen gilt auch ein Wort, welches einst der Deutsche Kaiser bei anderer Gelegenheit gesprochen hat: Auch unsere Zukunft, meine Herren Kollegen, liegt auf dem Wasser.

Première séance

(séance préliminaire des membres de la Commission)

le 16/29 août 1904.

La séance est ouverte à 10¼ h. sous la présidence de M. Hergesell.

Secrétaires: MM. Kersnowsky et de Quervain.

Etaient présents: MM. Patrick Alexander, Assmann, Berson, Erk, Heintz, Hildebrandsson, Köppen, Kouznetzow, Moedebeck, Palazzo, Rotch, Rykatchew, Shaw, Teisserenc de Bort, Vives y Vich. M. Palazzo, arrivé plus tard, apporte les salutations de M. le colonel Borgatti qui a été empêché de prendre part à la conférence.

Après avoir ouvert la séance, M. le président propose d'élire dès maintenant les nouveaux membres: S. A. S. le prince de Monaco, comme *membre honoraire*: en effet le prince a puissamment contribué à l'avancement des recherches de la Commission, par les ascensions de cerfs-volants sur l'Atlantique qu'il a inaugurées; en second lieu il propose d'élire un membre suisse de l'institut central de Zurich, cet institut ayant participé aux ascensions depuis plus d'un an avec un succès remarquable. — En troisième lieu, il propose M. le baron de Bassus, à Munich qui a également exécuté régulièrement à Munich des ascensions depuis un certain temps.

Ces propositions du président sont votées à l'unanimité; la Commission décide de prier M. Rykatchew d'envoyer une [illegible] le prince de Monaco

M. le président propose de former un bureau pour toute la durée de la conférence. Il propose de nommer comme secrétaires:

MM. Heintz, secrétaire de l'observatoire physique central de St.-Pétersbourg; Kersnowsky, chef de la chancellerie de l'expédition des papiers de l'Etat, de St.-Pétersbourg; Dr de Quervain, de Strassbourg; adopté à l'unanimité.

MM. Kersnowsky et de Quervain se chargeront plus particulièrement des procès-verbaux des séances.

Ensuite on a adopté la répartition générale des questions du programme sur les différentes séances que voici:

1. Questions relatives à l'organisation générale des observations internationales: Lundi, et si c'est nécessaire, Mardi.
2. Recherches scientifiques particulières: Mardi: 9—12.
   Entreprises internationales spéciales: Mardi: 2—4.
3. Questions d'instruments: Jeudi: 9—12.
   Questions techniques: Jeudi: 2—4.
4. Décision sur les questions, dont le vote définitif aura été remis. Samedi.

Cette répartition des matières a du être modifiée considérablement plus tard, plusieurs conférenciens n'ayant pas eu à leur disposition à temps leurs objets de démonstration.

Concernant l'impression des procès-verbaux, M. Rykatchew déclare qu'ils peuvent être imprimés au frais de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. Vu le temps très restreint que durera la conférence, M. le président prie MM. les membres de la commission de ne parler d'une question que dix minutes au plus, et de vouloir bien présenter au bureau de suite par écrit un petit résumé des discours.

M. Hergesell aborde la première question du programme concernant les frais des publications internationales. Ayant fait un exposé court de la question il propose de remettre la décision définitive à la dernière séance de la conférence. Les membres de la Commission n'exprimeront aujourd'hui que leur manière de

voir à ce sujet. En rappelant que les sommes données par S. M. l'Empereur d'Allemagne et M. le Chancellier de l'Empire ont permis la publication des volumes 1900—1903 et que la somme de 24000 M. disponible pour ce but est bientôt épuisée, M. Hergesell expose la nécessité d'assurer des fonds internationaux pour la continuation de la publication.

Prennent part à la discussion M.M: Hildebrandsson, Hergesell, Assmann, Rykatchew, Teisserenc de Bort, Köppen, Shaw, Berson, Erk, Vives y Vich. Deux opinions sont émises; l'une de continuer comme par le passé la publication internationale, l'autre de laisser faire la publication séparément aux états participants, mais d'une façon uniforme. La majorité s'est prononcée pour le premier mode de publication comme assurant mieux l'uniformité, la régularité d'apparition et la comparabilité des résultats. D'un autre côté on fait remarquer que le second mode de publication présenterait plus de facilités pour en assurer les frais nécessaires.

M. Hergesell relève encore une fois qu'il ne pourra s'agir ici de rediscuter encore une fois le mode de publication, comme si rien n'avait été fait jusque là. Il ne pourra être question que de continuer cette publication qui comprend déjà trois années. Si chacun voulait imprimer à part les observations internationales, ce serait détruire l'un des buts principaux de la Commission. Pour examiner cette question il propose de former une sous-commission composée des délégués officiels des différents états; cette proposition est votée à l'unanimité. (Voir les délégués officiels dans la liste des membres de la conférence).

M. Shaw propose d'exprimer à M. Hergesell les remercîments de la Commission pour la publication des volumes qui ont paru jusqu'ici.

La séance est levée à 11 3/4 h.

Seconde séance (séance plénière)

le 16/29 août 1904.

La séance est ouverte à 4 heures précises, sous la présidence de M. Hildebrand Hildebrandsson et M. Köppen. Secrétaires MM. A. de Quervain et J. Kersnovsky.

Etaient présents: MM. Abels, Alexander, Assmann, Bachtin, Berg, Berson, Bamler, v. Bassus, Bordé, Brounow, Choukewitch, Dubinsky, Engel, Erk, Heintz, Hinterstoisser, Hepites, Hlasek, Joukowsky, Kaminsky, Kosminski, Kouznetzow, Moedebeck, Palazzo, Rotch, Radionow, Rosenthal, Riabouchinsky, Rykatchew, Stade, Shaw, Schönrock, Stelling, Sresnevsky, Schulze, Schmidt, Semkovsky, Teisserenc de Bort, Vives y Vich, Woeikow.

La discussion est ouverte sur la proposition de M. Hergesell d'étendre les ascensions internationales sur plusieurs jours consécutifs. Il expose brièvement combien ce développement des ascensions internationales s'impose, si l'on veut étudier et connaître le mécanisme qui est à la base des changements des situations atmosphériques. L'idée d'étendre les ascensions sur plusieurs jours consécutifs s'est montrée trop fertile pour ne pas l'adopter aussi pour les ascensions internationales, autant que possible.

Ont pris part à la discussion MM. Hergesell, Rykatchew, Teisserenc de Bort et Rotch, qui appuient tous la proposition. La commission décide de faire pendant trois jours de suite des ascensions internationales en avril 1905.

M. de Quervain propose de s'entendre de nouveau sur l'heure où doivent monter les ballons-sondes. Il fait remarquer que d'après les comparaisons qu'il a faites entre les ballons de nuit et de jour lancés à Trappes aux ascensions internationales on ne trouve aucune différence systématique entre les ballons montés

avant et après le lever du soleil. Les thermographes paraissent donc être suffissamment préservés du rayonnement du soleil. On peut supposer la même chose pour les ballons en caoutchouc, à plus forte raison, parce qu'ils ont une vitesse verticale et par là une ventilation plus efficace encore. Il pense donc que ce serait peut-être le moment de choisir une heure fixe plus commode, p. e. 8 h. du matin. On aura plus de chances a retrouver les ballons, et on pourra les viser etc.

À la discussion ont pris part: MM. Rykatchew, Assmann, Berson, Hergesell, Teisserenc de Bort et Köppen, M. Teisserenc confirme les indications de M. de Quervain; mais il pense qu'il vaudrait peut-être mieux éviter absolument l'incertitude qui restera ainsi sur la réalité des données de certaines ascensions. M. Hergesell recommande de continuer les comparaisons entre les ballons de jour et de nuit, au moins dans quelques observatoires, pour pouvoir contrôler ces observations; on a adopté, conformément à la proposition de M. Köppen, l'heure de l'ascension des ballons égale à l'heure de la carte synoptique matinale de chaque pays.

Ensuite M. Teisserenc de Bort parle sur le point 5 A du programme, relatif aux pertes des ballons. Il dit que, d'après ses expériences, la perte est en moyenne de 4%. La discussion montre que les pertes pour Strasbourg, où l'on emploie toujours le système Tandem, sont également de 4%. A Berlin on a perdu 1 ballon en caoutchouc sur 90, sans faire usage du système Tandem; en Espagne de 8 ballons en papier tous ont été trouvés de suite; à Moscou, en hiver, de 26 ballons en papier, lancés par M. de Quervain, 25 ont été trouvés. On constate que les courbes restent utilisables même après un séjour dehors d'une année et plus.

H. Hergesell présente un travail important de M. J. Maurer, de Zurich: «Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten des Trägheitskoefficienten ventilierter Thermometer unter variablen [illegible] des aspirierten Mediums»

M. Moedebeck parle sur les difficultés de douane pour le transport d'appareils scientifiques qu'on devrait chercher à écarter. Il propose d'adopter un sceau de la Commission internationale qui serait reconnu par les ressorts de douane de tous les gouvernements (voir le supplément 1). Prennent part à la discussion MM. Rykatchew, Köppen, Hildebrandsson, Berson, Rosenthal, Bordé. M. Rykatchew offre de soumettre cette question au gouvernement russe. Adopté.

M. Vives y Vich fait sa communication sur la participation du parc d'aérostation militaire en Espagne aux observations internationales (cf. le supplément 2).

Ensuite M. Vives y Vich prend de nouveau la parole pour faire une communication sur l'ascension en ballon qu'il se propose de faire à Burgos en Espagne, pour observer l'éclipse totale du soleil le 30 août 1905 (voir le supplément 3). Il offre, avec le consentement de son gouvernement, une place dans sa nacelle à un savant, qui serait désigné par la Commission internationale.

Conformément à la proposition de M. Rykatchew, la Commission a exprimé ses remercîments à M. Vives y Vich et à son gouvernement.

M. Hergesell relève l'intérêt qu'il y a d'étudier les conditions météorologiques de l'éclipse et propose de choisir la date de l'éclipse comme jour d'ascension internationale.

MM. Teisserenc de Bort et Berson proposent de fixer les trois jours du 29, 30 et 31 août 1905 pour une ascension internationale qui tiendrait lieu de celle de septembre, ce qui est adopté par la Commission.

La Commission décide de publier les procès-verbaux en langue française, et d'adopter pour suppléments la langue des auteurs des Communications.

La séance est levée à 6 heures.

Troisième séance (séance plénière)

le 17/30 août 1904.

La séance est ouverte à $9^1/_2$ h. sous la présidence de MM. Assmann et Palazzo. Secrétaires: MM. de Quervain et Kersnovsky.

Etaient présents: MM. Abels, Alexander, v. Bassus, Berson, Bamler, Bordé, Dorujinsky, Engel, Erk, Heintz, Hlasek, Hergesell, Hildebrandsson, Hepites, Hinterstoisser, Kosminski, Köppen, Moedebeck, Naroutowitch, Rotch, Rosenthal, Rykatchew, Stade, Shaw, Schönrock, Sresnewsky, Teisserenc de Bort, Vives y Vich, Woeikow.

M. Assmann parle sur le nouvel observatoire aéronautique à Lindenberg (voir le supplément 4).

Pendant la discussion M. Hergesell fait remarquer que la lacune entre l'emploi des cerfs-volants et des ballons cerfs-volants peut être comblée par l'usage de petits ballons sphériques. M. Assmann rèplique que cela est peut-être possible pour le lac de Constance, mais d'après ses expériences non pas dans les contrées de Berlin où l'on ne trouvera guère ce calme; d'un autre côté, si le vent est trop fort pour le ballon cerf-volant, soit de 5 à 7 mètres par seconde, un ballon sphérique peut d'autant moins atteindre une hauteur suffisante. Ensuite il contredit la pratique préconisée par M. Hergesell de faire monter dans un vent faible inférieur les cerfs-volants à l'aide d'un petit ballon, parceque le ballon atteint plus tôt la couche supérieure que le cerf-volant sans pouvoir y entrer, chassé horizontalement par le vent. M. Hergesell répond qu'en effet ses expériences se rapportent aux conditions du lac de Constance mais qu'elles conservent leur valeur pour toutes les stations se trouvant dans des situations analogues, c. à d. à l'intérieur d'un continent. Pour l'accouplement de ballons et de cerfs-volants il décrit l'emploi d'un dispositif qui vend le ballon libre lorsqu'il a atteint une hauteur déterminée.

Ensuite M. Rykatchew fait une communication sur les travaux de la section aéronautique à Pavlovsk, à l'Observatoire Constantin (voir le supplément 5).

M. Teisserenc de Bort communique un rapport sur les sondages aériens faits sur le Kattégat et sur la Méditerranée (voir le supplément 6). Prennent part à la discussion MM. Hildebrandsson, Shaw et Vives y Vich.

Enfin M. Hergesell fait une communication très détaillée sur ses ascensions de cerfs-volants à bord du Yacht de S. A. S. le Prince de Monaco. Il parle surtout des résultats obtenus sur la constitution des alizés.

Dans les descriptions qu'il donne il fait remarquer surtout que les conditions réelles diffèrent considérablement de celles qu'on avait supposées. La constitution des vents alizés, dans les latitudes où les rechérches ont été effectuées, offrent des particularités absolument inconnues jusque là (voir le supplément 7).

Cette communication importante a donné lieu à une vive discussion à laquelle ont pris part : MM. Rotch, Palazzo, Berson, Vives y Vich, Köppen, Rykatchew, Teisserenc de Bort.

De tous côtés on a soutenu l'importance de ces recherches de météorologie maritime, en exprimant le désir que ces investigations soient continuées. MM. Berson et Rotch rappellent l'expédition préparée par eux depuis longtemps, et expriment leur regret de ne pas avoir pu trouver les fonds nécessaires.

M. Woeikow appuie sur l'importance qu'il y aurait de continuer les ascensions dans d'autres régions des alizés, comme le Prince de Monaco en a l'intention. Il propose d'envoyer un télégramme à S. A. S. le Prince de Monaco, en le remerciant au nom de la Commission pour ses belles recherches. M. Hergesell remercie M. Woeikow et propose de joindre ce voeu à la dépêche annonçant à S. A. S. son élection comme membre honoraire de la Commission. Voté à l'unanimité.

La séance est levée à 12¼ heures.

Quatrième séance (séance plénière)

le 17/30 août 1904.

La séance est ouverte à $2^1/_4$ h. sous la présidence de MM. Teisserenc de Bort et Vives y Vich. Secrétaires: MM. J. Kersnovsky et A. de Quervain.

Etaient présents: MM. Abels, Alexander, Assmann, v. Baranow, v. Bassus, Berson, Bamler, Bordé, Choukewitch, Dorujinsky, Erk, Heintz, Hlasek, Hergesell, Hildebrandsson, Hepites, Hinterstoisser, Kosminski, Köppen, Naroutowitch, Palazzo, Rotch, Rosenthal, Rykatchew, Stade, Schulz, Shaw, Schönrock, Sresnevsky, Tychkiévitch, de la Vaulx, Woeikow.

M. Hergesell complète sa communicaton précédente en ajoutant quelques remarques sur la constatation du contre-alizé à d'aide d'observations de cirrus et parle ensuite sur les ascensions de cerfs-volants au lac de Constance (voir «Beiträge zur Physik der Atmosphäre», 1904).

Ensuite M. Rotch parle sur la distribution de la température dans les cyclones et les anticyclones (voir le supplément 8).

Prend part à la discussion M. Berson qui fait remarquer l'analogie qui existe entre la décroissance de température dans les grands anticyclones et la distribution de la température dans les alizés d'après M. Hergesell; M. Teisserenc de Bort revient aux constatations de M. Rotch, qui contredisent les travaux de Hann, sur la distribution de la température dans les cyclones et anticyclones. Il dit qu'il ne suffit pas de se borner aux désignations «cyclone» et «anticyclone» tout court mais qu'il faudra bien indiquer à quelle partie de ces aires se rapportent les recherches. Ainsi bien des contradictions disparaîtraient d'elles mémes.

M. Assmann parle sur la température de l'air au-dessus de Berlin [illegible] supplément, qui est un extrait du mémoire de M.

Assmann: Die Temperatur der Luft über Berlin in der Zeit vom 1 Oktober 1902 bis 31 Dezember 1903, Berlin 1904).

Prennent part à la discussion MM. Rotch, qui dit que la question qu'il vient de relever pourrait trouver des lumières par le grand travail de M. Assmann, et Teisserenc de Bort, qui tient à souligner l'importance de ce travail superbe.

M. Berson fait une communication sur les résultats des observations de vent faites jusque-là à l'observatoire aéronautique de Tegel (voir le supplément 10).

Prennent part à la discussion MM. Rotch et Teisserenc de Bort.

M. de Bassus présente un dispositif simplifié pour la lecture à distance des thermomètres en ballon monté qui paraît très recommandable pour éviter l'influence de la nacelle qui se fait sentir quelquefois, quand on ramène le psychromètre, pour faire les lectures (voir le supplément 11).

M. Köppen fait un exposé sur l'organisation des ascensions de cerfs-volants à Hambourg (voir le supplément 12).

Prennent part à la discussion M. Assmann qui signale la comparaison qu'il a faite des observations simultanées de Berlin et de Hambourg et qui va paraître dans les: Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre, et M. Teisserenc de Bort.

M. de Baranow fait la proposition d'étudier la question sur l'application de la télégraphie sans fil à l'aérostation (voir le supplément 13).

M. Teisserenc de Bort, Hergesell, de la Vaulx prennent part à la discussion.

M. de Quervain.soumet à la discussion plusieurs questions concernant les observations aux stations de montagne.

La discussion est remise à la séance prochaine.

La séance est levée à $4^1/_2$ h.

Cinquième séance (séance plénière)

le 19 août (1 septembre) 1904.

La séance est ouverte à $9^1/_4$ h. sous la présidence de MM. Shaw et Hepites. Secrétaires: MM. J. Kersnovsky. A. de Quervain.

Etaient présents: MM. Alexander, Assmann, v. Bassus, Bamler, Berson, Bordé, Chiptchinsky, Erk, Engel, Fomilyant, Gauer, Hildebrandsson, Hinterstoisser, Helbig, Heintz, Hlasek, Joukowsky, Kosminski, Kouznetzow, Köppen, Kaminsky, Moedebeck, Palazzo, Pomortzew, Rotch, Rosenthal, Rykatchew, Stade, Sresnevsky, Schmidt, Teisserenc de Bort, Vives y Vich, Vannary, Woeikow.

M. Rykatchew lit la dépêche de S. A. S. le Prince de Monaco adressée à S. A. J. le Grand Duc Constantin ainsi conçue: «voeux pour Conférence, ascensions dépassent cinq mille; envoie hommage».

Puis M. Rykatchew annonce qu'il a reçu une dépêche de M. Silberer de Vienne et de M. Violle de Paris exprimant leur regret de ne pouvoir prendre part à la conférence.

Enfin M. Rykatchew déclare qu'il vient de recevoir une lettre officielle du Ministre des affaires étrangères annonçant que les Etats-Unis n'envoient pas de représentant à la conférence n'ayant pas les moyens nécessaires, mais qu'ils espèrent trouver une personne privée qui irait à ses propres frais. M. Rykatchew suppose donc qu'on peut regarder M. Rotch comme représentant officiel de la météorologie américaine.

M. Teisserenc de Bort fait une communication intéressante sur la décroissance de la température dans les cyclones et les anticyclones d'après les ballons-sondes (voir le supplément 14).

Il suit de ses recherches que les notions de cyclone et anti-[illegible] [illegible] [illegible]dent l'être [illegible]

M. Palazzo parle sur les ascensions exécutées en Italie (voir le supplément 15).

M. Bamler fait la démonstration d'un modèle de suspension de la nacelle d'un ballon monté, destiné à la détacher du ballon à l'atterrissement en cas de danger (voir le supplément 16).

Ont pris part à la discussion MM. Moedebeck et Hinterstoisser, qui expriment des doutes sur la possibilité de pouvoir faire agir le dispositif au moment critique.

M. Rosenthal parle sur la vérification des baromètres enregistreurs pour les ascensions (voir le supplément 17).

Ont pris part à la discussion MM. Hergesell, Assmann v. Bassus et Teisserenc de Bort. MM. Hergesell et Teisserenc de Bort confirment les résultats de M. Rosenthal. On constate que les tubes Bourdon introduits par M. Teisserenc de Bort sont bien supérieurs aux coquilles Vidie. M. Assmann remarque que la construction particulière de son enre gistreur pour les ballons—sondes lui défend de se servir des tubes Bourdon mais que les coquilles Vidie à ressort extérieur valent bien mieux que les Vidie ordinaires.

M. Hergesell parle sur la compensation thermique des anéroïdes et explique que les principes de compensation en usage jusque'ici sont insuffisants, d'après les recherches faites à l'institut de Strasbourg. Il expose les principes nouveaux qui mèneront au but (voir le supplément 18).

Ont pris part à la discussion MM. Teisserenc de Bort, Berson, Köppen, Assmann, Rosenthal qui s'accordent à reconnaitre la grande importance de ce point. M. Bordé recommande particulièrement l'emploi du baromètre Fortin pour contrôler les anéroides; il propose de vérifier par des observations exactes la formule de Laplace. M. de Quervain pense que le baromètre à mercure, soit Fortin soit un autre modèle, est déjà suffisamment connu aux météorologistes comme instrument normal. Il juge qu'il est assez établi que la formule de Laplace n'a pas besoin d'être «vérifiée». — La séance est levée à 11 h.

Sixième séance (séance plénière)

le 19 août (1 septembre) 1904.

La séance est ouverte à $2^1/_4$ h. sous la présidence de MM. Rotch et Stelling. Secrétaires: MM. J. Kersnovsky et A. de Quervain.

Etaient présents: MM. Alexander, Assmann, v. Baranow, Batuchkow, Berson, Bamler, v. Bassus, Berg, Bordé, Choukéwitch, Chiptchinsky, Dubinsky, Engel, Erk, Gauer, Hildebrandsson, Helbig, Hlasek, Heintz, Joukowsky, Köppen, Kaminsky, Kosminski, Kraak, Kousnetzow, Lipkowsky, Morkotoune, Moedebeck, Palazzo, Pomortzew, Rosenthal, Rykatchew, Schönrock, Sresnevsky, Schmidt, Stade, Vives y Vich, Vannary, Woeikow.

Le président annonce que M. le colonel Kovanko a reçu des dépêches des Leurs Altesses Impériales les Grands Ducs Constantin Constantinovitch et Pierre Nicolaevitch avec les meilleurs souhaits pour la conférence.

Lors que la discussion sur la communication de M. Hergesell (voir la dernière séance) est finie, M. Rotch présente un appareil pour mesurer la vitesse et la direction du vent à bord d'un bateau en marche (voir le supplément 19).

Ont pris part à la discussion MM. Teisserenc de Bort qui apprécie la résolution ingénieuse de déterminer avec une précision suffisante la vitesse et la direction vraie du vent, sans employer l'anémomètre, et Rykatchew, qui dit que l'appareil de M. Rotch donne en même temps un moyen simple de remplacer par une règle divisée la table de réduction, qu'il a proposée il y a une trentaine d'années pour calculer la direction et la vitesse vraie du vent d'après les observations du vent faites á bord d'un navire.

M. Kousnetzow parle sur la nécessité d'utiliser les ballons montés surtout pour des recherches où l'on ne peut se passer de la présence d'un observateur (observations électriques etc. Voir le supplément 20).

Dans la discussion M. Hergesell prend la parole, en appuyant la proposition de M. Kousnetzow, mais en ajoutant, que même pour ces observations on ne pourra se passer des indications de la température etc. L'observateur pourrait être délivré partiellement des observations de la température et de l'humidité par l'emploi d'un appareil enregistreur convenable.

M. Rykatchew parle sur quelques résultats des observations quotidiennes avec les cerfs-volants à la section d'aérostation à Pavlovsk (voir le supplément 21).

M. de Quervain parle sur les moyens d'obtenir la comparabilité des observations des nuages et signale l'enquête qu'il a faite pour la nouvelle édition de l'Atlas des nuages (voir le supplément 22).

Dans la discussion M. Hildebrandsson explique que l'Atlas pourrait bien être réédité pourvu que les frais soient couverts par une souscription suffisante. Les propositions relatives aux changements nécessaires concernant les planches de l'Atlas doivent être adressées soit à M. Teisserenc de Bort, soit à lui-même. Cependant il faut que des changements essentiels soient adoptés par le comité météorologique international.

M. Shaw présente un instrument pour cerfs-volants très simple et bon marché construit par M. Dines (voir le supplément 23).

M. Hergesell fait la démonstrationd'un instrument de ballon-sonde, type de Strasbourg, avec thermographe à tube et thermographe bimétallique, et ensuite d'un nouveau thermographe à ventilation électrique pour les ballons montés (voir le supplément 24)

M. Teisserenc présente un type de son instrument à ballon-sonde très léger et à boîte transparente, pour éviter les dégâts causés fréquemment aux instruments par les curieux dans les

mains desquels ils pourraient tomber, adopté aux ballons de caoutchouc. (voir le supplément 25).

A la discussion sur tous ces instruments prennent part MM. Teisserenc de Bort, Hergesell, v. Bassus, Köppen, Woeikow; M. de Quervain indique les résultats préliminaires d'une comparaison qu'il a faite entre les indications du thermographe à tube de M. Hergesell et du thermographe bimétallique de M. Teisserenc de Bort. En général il résulte de la discussion qu'il n'y a pas lieu de prescrire en ce moment un modèle particulier d'enregistreur pour les ballons-sondes. Les divers types d'instruments employés ont encore besoin d'être étudiés et perfectionnés.

M. Pomortzew présente ses appareils pour mesurer la direction et la vitesse des nuages et des ballons, et dépose les échantillons d'une toile particulière pour les ballons.

M. Teisserenc de Bort présente deux mémoirès de M. de Fonvielle (voir les suppléments 29 et 30).

M. Chokalsky donne un aperçu sur les grandes lignes maritimes qui pourraient servir aux ascensions de cerfs-volants sur mer (voir le supplément 26).

M. Moedebeck parle sur la possibilité d'ascensions régulières de cerfs-volants sur les lignes de navigation de paquebots à vapeur et complète la communication précédente en annonçant qu'il est déjà entré en relation avec quelques compagnies allemandes (voir le supplément 27).

M. Vives y Vich déclare que sur ses démarches son Excellence le Marquis Comillas, directeur de la Compagnie transatlantique Espagnole, a déjà consenti à entreprendre des ascensions de cerfs-volants sur les bateaux de la Compagnie. La commission décide de lui envoyer un télégramme, exprimant les remercîments de la Conférence.

M. Lipkowsky invite les membres de la conférence à visiter l'aéroplane qu'il a construit.

La séance est levée à 5 h.

Septième séance (séance des membres de la Commission)
le 21 août (3 septembre) 1904.

Sous la présidence de M. Hergesell. Secrétaires: MM. Kersnovsky et de Quervain.

Etaient présents: MM. P. Alexander, Assmann, Berson, v. Bassus, Erk, Hepites, Hinterstoisser, Köppen, Kosminsky, Kouznetzow, Moedebeck, Palazzo, Rotch, Rykatchew, Shaw, Vives y Vich.

M. Hergesell fait donner lecture des résolutions de la sous-commission formée de délégués officiels pour traiter la question des frais de publication:

La Commission internationale pour l'Aérostation scientifique après un examen attentif de la question émet les deux propositions suivantes.

1) La Commission considère comme d'un intérêt capital pour la science de maintenir et d'assurer pour l'avenir la publication des observations de sondages aériens et demande à tous les pays d'aider ces travaux d'une manière effective.

2) La somme dépensée pour publier les observations des trois premières années a été de 30,000 fr., soit 10,000 fr. par an. Il serait nécessaire que ces ressources qui jusqu'ici ont été fournies à titre d'essai par l'un des états, soient fournies à partir de 1905 par les divers pays où se font ces observations. D'après le nombre des états où se font ces sondages internationaux, la Commission estime qu'une somme de 1000 à 1200 fr. par pays suffirait pour la continuation de l'impression des documents. Les sommes accordées seront mises à la disposition du président en exercice de la Commission qui aura soin de distribuer les exemplaires de la publication aux divers pays qui contribuent à l'impression.

Dans ce but la Commission recommande de s'adresser par voie diplomatiqne aux gouvernements qui prennent part à la Conférence avec la prière de vouloir bien exaucer ce désir.

M. Rykatchew fait l'exposé de la seconde proposition de la sous-commission, que voici.

La Conférence regarde comme important que chaque pays ait une organisation stable de sondages aériens et qu'on publie régulièrement les résultats qui souvent restent manuscrits.

Dans ce but la Conférence recommande de s'adresser par voie diplomatique aux gouvernements qui prennent part à la Conférence, avec la prière de vouloir bien remplir ce désir de la Conférence.

Les deux propositions sont votées à l'unanimité.

Ensuite la Commission remercie M. Vives y Vich et le Ministère de la guerre d'Espagne de leur intention d'offrir une place dans la nacelle du ballon à un savant désigné par la Commission, lors de l'éclipse du soleil en Espagne le 30 août 1905.

Voté à l'unanimité.

M. Hergesell fait la proposition suivante:

La Conférence de la Commission Internationale d'Aérostation scientifique, réunie à St.-Pétersbourg, estime qu'il est de la plus haute importance pour le succès de ses travaux que l'étude des couches supérieures del'atmosphère à l'aide de ballons et de cerfs-volants soit entreprise, le plus promptement possible, dans le sud-ést de l'Europe et émet le voeu que la Roumanie, dont le Service Météorologique est si bien organisé, veuille bien concourir à cette étude et prendre part aux jours internationaux d'ascension.

Voté à l'unanimité.

M. Rykatchew donne lecture au télégramme de S. A. S. le Prince de Monaco, en date du 3 septembre, de Ponta Delgada, ainsi conçu:

«Accepte avec satisfaction; travail continue. Albert».

M. Berson propose la résolution suivante, relative au service d'aérostation de Pola:

La quatrième Conférence de la Commission Internationale pour l'Aérostation scientifique est d'opinion que l'organisation

d'une station de cerfs-volants à Pola (Istria), même dans une extension réduite, aurait une grande importance pour le développement de ces stations météorologiques et comblerait une lacune très sensible dans le réseau des stations de sondages aériens.

Voté à l'unanimité.

M. Hergesell propose de remercier M. le Ministre de la Marine et le Commandant de la Flotte Baltique. Les télégrammes ainsi conçus sont de suite envoyés:

M. le Ministre de la Marine,

La Commission Internationale pour l'Aérostation scientifique ayant fait l'intéressante excursion à Cronstadt, à bord des bateaux qui ont été gracieusement mis à sa disposition, prie Votre Excellence d'agréer ses remercîments les plus sincères.

M. le Commandant de la flotte
et des ports de la mer Baltique,

La Commission Internationale pour l'Aérostation scientifique s'empresse de présenter à Votre Excellence ses remercîments les plus sincères pour les deux bateaux mis à sa disposition et pour l'accueil magnifique qui lui a été fait.

La Commission confirme sa décision de faire des ascensions de trois jours de suite en avril et à la fin d'août 1905, et de mettre les heures des ascensions en accord avec les heures des cartes synoptiques matinales.

MM. Moedebeck et Chokalsky font la proposition suivante:

La Commission trouve qu'il est de la plus haute importance pour l'étude des hautes couches de l'atmosphère sur les océans et les mers d'équiper les paquebots d'Etat et ceux des Compagnies maritimes subventionnées d'instruments et du matériel pour

faire les observations au moyen de cerfs-volants et d'instruire gratuitement le personnel de ces bateaux du maniement de tous les instruments nécessaires.

Les Instituts de Météorologie et d'Aérostation, de même que les Sociétés scientifiques de différentes nations sont invités à s'adresser aux Compagnies maritimes de leurs pays avec la proposition ci-dessus et de présenter les résultats de leurs démarches à la Conférence suivante.

Voté à l'unanimité.

M. de Quervain propose ce qui suit:

1) La Commission juge important que les observations internationales des nuages soient faites en se tenant strictement aux définitions de la classification internationale et par les observateurs les plus expérimentés; elle juge nécessaire que partout où se font les sondages aériens ceux-ci soient accompagnés d'observations de nuages.

2) La Commission remet entre les mains du Président le soin de choisir les mieux situées entre les stations de montagne et de se mettre en relation avec les instituts respectifs pour obtenir des observations plut complètes où il le faut.

Voté à l'unanimité.

M. Palazzo propose de ne convoquer que les membres de la Commission à la prochaine réunion; il invite la Commission à choisir Rome comme lieu d'assemblée.

M. Hergesell et M. de Quervain proposent de donner pour les publications internationales une description détaillée des instruments employés aux ascensions, ou bien de renvoger expressément à l'endroit où se crouverait une description convenable.

Voté à l'unanimité.

M. Rykatchew presente une notice de Mr. E. S. Bruce (voir le supplément 31).

Avant de lever la séance le président rappelle l'intérêt tout particulier que S. A. J. le Grand-Duc Pierre Nicolajevitch a tou-

jours témoigné pour les travaux d'aérostation scientifique, et surtout à l'occasion de cette conférence, dont il a honoré de sa présence plusieurs séances et plusiers excursions.

Il croît remplir simplement un devoir de reconnaisance en proposant d'élire Son Altesse Impériale membre honoraire de la Commission.

Voté avec acclamation générale.

La séance est levée à 10 h. 45 m.

Le mémoire de Mr. I. Violle à été reçu après la clôture de la Conférence (voir le supplément 32).

Clôture solennelle de la Conférence.

La séance de clôture est ouverte par le président de la commission M. Hergesell, en présence de son Altesse Impériale le Grand-Duc Pierre Nicolajevitch.

Le président remercie d'abord Son Altesse Impériale du grand intérêt qu'il a témoigné à la conférence à plusieurs occasions et prie Son Altesse de vouloir bien faire l'honneur à la Commission d'entrer dans ses rangs comme membre honoraire.

Ensuite il rappelle que l'assemblée compte parmi ses membres deux personnes particulièrement renommées dans le monde aéronautique et scientifique. En effet, l'une d'elles a fait la plus haute ascension en ballon, l'autre a parcouru il n'y a pas longtemps en ballon la plus grande distance. M. le président prie d'abord M. le comte de la Vaulx de donner un récit de son voyage aérien de Paris à Kiew (voir le supplément 28).

Puis la parole est donnée à M. Berson lequel, cédant à un désir général, parle à l'assemblée de cette fameuse ascension scientifique qui l'a porté jusqu'à 10800 mètres. Pouvant supposer chez ses auditeurs la connaissance des faits même de cette entreprise il dépeint surtout d'une manière très vivante les sentiments et les inpressions qu'éprouve l'aéronaute dans les conditions si extraordinaires[1]).

Après ces récits, qui sont accueillis avec de vifs applaudissements, M. le président procède à la clôture de la conférence en prononçant le discours suivant.

Eure Kaiserliche Hoheit

Hochverehrte Anwesende!

Wir stehen nunmehr am Ende unserer Beratungen und unserer Tätigkeit. Gestatten Sie mir einen kurzen Rückblick. Zunächst kann

---

[1]) Voir *Ill. Aer. Mitteil.* 1901, № 4, pp. 117—119; *Ergebnisse der Arbeit. am Meteor. Obs. d. Preuss. Met Inst.* 1900—1, pp. 224—234; *Protokolle der Berlin. Konferenz [illegible] Komm. für [illegible] Luftsch.* pp. 47—48.

ich mit grosser Freude konstatieren, dass durch die Beschlüsse der offiziellen Delegierten wohl die Aufbringung der nötigen Mittel gesichert ist, die notwendig sind, um die Publikation der Resultate der gleichzeitigen Aufstiege auf internationale Kosten fortzusetzen. Auf diese Weise wird es auch fernerhin ermöglicht, dass nicht nur den Kommissionsmitgliedern, sondern allen forschenden Meteorologen die Beobachtungsresultate, welche sich auf einen grossen Teil der freien Atmosphäre beziehen, möglichst bald zur Verfügung gestellt werden. In einer Resolution haben wir ferner die Wichtigkeit ständig arbeitender aeronautischer Observatorien und der Drucklegung ihrer Beobachtung ganz besonders hervorgehoben. Dank den Bemühungen unseres Kollegen Herrn Rykatchews wird die Kaiserliche Russische Regierung unseren Wunsch auf diplomatischem Wege weiter verbreiten und so hoffentlich Veranlassung zu weiterer aeronautischer Tätigkeit geben.

Wir haben des weiteren einen festen Plan für die zukünftigen Arbeiten aufgestellt und insbesondere einstimmig die Fortsetzung der so wichtigen gleichzeitigen monatlichen Auffahrten beschlossen. Dieselben sollen sogar noch insofern eine Erweiterung erfahren, als im nächsten Jahre 2 mal sogen. Serienfahrten ausgeführt werden sollen, welche den Zweck haben, die Veränderungen bestimmter Wetterlagen zu studieren. Eine dieser Fahrten wird unter besonders interessanten Verhältnissen stattfinden, da unsere Luftfahrzeuge im Schatten, bezw. Halbschatten des Mondes aufsteigen werden.

Eine Reihe von neuen Instrumenten haben wir kennen gelernt, welche uns den Beweis gebracht haben, dass die Sicherheit der Beobachtungen in den freien Lüften von Jahr zu Jahr wächst und dass wir den Resultaten, die wir aus den grössten Höhen von 20 km. und mehr herabholen, mit einem grossen Grade der Sicherheit vertrauen können.

Wir haben uns ferner bemüht, das Ausdehnungsgebiet unserer Forschungen namhaft zu vergrössern. Die Wichtigkeit der

meteorologischen Beobachtungen über dem Meere ist allseitig erkannt worden und diese Erkenntnis wird es ohne Zweifel mit sich bringen, dass jene vereinzelten Expeditionen in den grossen Ozeanen vervielfältigt und systematisch unternommen werden. Mögen insbesondere die bei unserer Tagung aufgetretenen Bestrebungen, die grossen regelmässig verkehrenden Dampferlinien für Drachenaufstiege zu gewinnen, von Erfolg begleitet sein.

Hochverehrte Anwesende, wir haben aber noch mehr erkannt. Wir haben gesehen, dass es für eine grosse Menge von Gebieten bereits eine Solidarität der Völker gibt, welche die politischen Grenzen, die uns heute noch vielfach trennen, vernichtet, welche bewirkt, dass wir Alle, welcher Nation wir auch angehören, in gemeinsamer Arbeit einem grossen Ziele zustreben, der Vervollkommnung der Menschheit. Diese Erkenntnis haben wir inmitten eines Volkes gewonnen, welches uns mit so liebenswürdiger Gastfreundschaft empfangen hat, mit einer Gastfreundschaft, die so reich war, dass es unmöglich ist, hier ihre Einzelheiten zu schildern. Wir haben unter der Führung Seiner Kaiserlichen Hocheit des Grossherfürsten Peter Nicolajewitch, der es nicht verschmäht hat auch unserer heutigen Schlusssitzung beizuwohnen, die grossartigen Anlagen des russischen Militär-Luftschifferparks, dessen Offizierkorps uns mit so liebenswürdiger Gastfreundschaft empfangen hat, kennen gelernt. Wir haben hierbei die Liebenswürdigkeit der russischen Gelehrten im vollem Masse kennen gelernt und sind in persönliche Beziehungen eingetreten, die uns immer wert und wohl auch für die Wissenschaft von Nutzen sein werden. Wir haben die Einrichtungen bewundert, die unter der kundigen und tätigen Hand des Generals Rykatchew für den Dienst der wissenschaftlichen Luftschiffahrt entstanden sind. Wir haben an Bord der gastfreundlichen russischen Schiffe die Drachen emporsteigen sehen, welche uns interessante Resultate von oben brachten. Die zur Verfügung stehende Zeit gestattet es mir nicht alle Veranstaltungen und Festlichkeiten hier zu er-

wähnen, mit welchen sie uns so liebenswürdig überhäuft haben, und allen Stellen einzeln unsern Dank auszusprechen. Ich kann unsere Gefühle nicht anders und besser ausdrücken, als wenn ich bitte, dem erlauchten Herrscher dieses mächtigen Reiches unseren tiefgefühltesten Dank darzubringen, indem wir rufen: «Seine Majestät der Kaiser von Russland, Hurra! Hurra! Hurra!

Telegramm an Seine Kaiserliche Hoheit den Grossfürsten Konstantin Konstantinowitsch.

La Commission Internationale pour l'aérostation scientifique m'a chargé de transmettre à Votre Altesse Impériale l'Auguste Président de l'Académie ses plus profonds remercîments pour l'acceueil si chaleureux et si bienveillant qu'elle a reçu à St.-Pétersbourg. Elle a été particulièrement honorée du haut témoignage d'intérêt que Sa Majesté Impériale a bien voulu lui adresser par l'intermédiaire de votre Altesse. La Commission se permet de prier Votre Altesse de transmettre à Sa Majesté l'expression de ses sentiments les plus respectueux et les plus reconnaissants.

Le Président

H. Hergesell.

28 août/5 septembre 1904.

Antwort:

Reçu de Ostachkowo. Vivement touché des bonnes paroles que vous m'adressez au nom de la Commission internationale pour l'aérostation, j'espère qu'elle gardera un bon souvenir de sa réunion à St.-Pétersbourg et ne manquerai pas de faire part à Sa Majesté l'Empereur des sentiments que vous exprimez.

Constantin.

Résolutions
de la
IV Conférence de la Commission Internationale pour l'Aérostation scientifique
qui a eu lieu depuis le 29 août jusqu'au 4 septembre 1904
à St.-Pétersbourg.

I.

1) La Commission considère comme d'un intérêt capital pour la science de maintenir et d'assurer pour l'avenir la publication des observations de sondages aériens et demande à tous les pays d'aider ces travaux d'une manière effective.

2) La somme dépensée pour publier les observations des trois premières années a été de 30,000 fr., soit 10,000 fr. par an. Il serait nécessaire que ces ressources qui jusqu'ici ont été fournies à titre d'essai par l'un des Etats, soient fournies à partir de 1905 par les divers pays où se font ces observations. D'après le nombre des Etats où se font ces sondages internationaux, la Commission estime qu'une somme de 1000 à 1200 fr. par pays suffirait pour la continuation de l'impression des documents. Les sommes accordées seront mises à la disposition du président en exercice de la Commission qui aura soin de distribuer les exemplaires de la publication aux divers pays qui contribuent à l'impression.

Dans ce but la Commission recommande de s'adresser par voie diplomatique aux gouvernements qui prennent part à la Conférence avec la prière de vouloir bien exaucer ce désir.

II.

La Commission regarde comme important que chaque pays ait une organisation stable des sondages aériens et qu'on publie régulièrement les résultats qui souvent restent manuscrits.

Dans ce but la Commission recommande de s'adresser par voie diplomatique aux gouvernements, qui prennent part à la Conférence, avec la prière de vouloir bien remplir ce désir de la Conférence.

III.

La Commission Internationale pour Aérostation scientifique, réunie à St.-Pétersbourg, estime qu'il est de la plus haute importance pour le succès de ses travaux que l'étude des couches supérieures de l'atmosphère par ballons et cerfs-volants soit entreprise, le plus promptement possible, dans le sud-est de l'Europe et émet le voeu que la Roumanie, dont le Service Météorologique est si bien organisé, veuille bien concourir à cette étude et prendre part aux jours internationaux d'ascensions.

IV.

La Commission Internationale pour l'Aérostation scientifique est d'opinion que l'organisation d'une station de cerfs-volants à Pola (Istria), même dans une extension réduite, aurait une grande importance pour le développement des stations de sondages aériens et comblerait une lacune très sensible dans le réseau de ces stations.

V.

La Commission confirme sa décision de faire des ascensions de trois jours de suite en avril et à la fin d'août 1905, et de mettre les heures des ascensions en accord avec les heures des cartes synoptiques matinales.

VI.

La Commission trouve qu'il est de la plus haute importance pour l'étude des hautes couches de l'atmosphère sur les océans et les mers d'équiper les paquebots des Etats et des Compagnies maritimes subventionnées avec des instruments et du matériel pour faire les observations au moyen de cerfs-volants et d'instruire gratuitement le personnel de ces bateaux du maniement de tous les instruments nécessaires.

Les Instituts de Météorologie et d'Aérostation, de même que les sociétés scientifiques de différentes nations sont invités à s'adresser aux compagnies maritimes de leurs pays avec la proposition ci-dessus et de présenter les résultats de leurs démarches à la Conférence suivante.

VII.

1) La Commission juge important que les observations internationales de nuages soient faites en se tenant strictement aux définitions de la classification internationale et par les observateurs les plus expérimentés; elle juge nécessaire que partout où se font les sondages aériens ceux-ci soient accompagnés d'observations de nuages.

2) La Commission remet entre les mains du Président le soin de choisir les mieux situées des stations de montagne et de se mettre en relation avec les instituts respectifs pour obtenir des observations plus complètes où il le faut.

Les observations de montagne seront imprimées pour le jour de l'ascension aux ascensions internationales.

VIII.

La Commission recommande de donner pour les publications internationales une description détaillée des instruments employés aux ascensions, ou bien de renvoyer expressément à l'endroit où se trouverait une description convenable.

IX.

Concernant la proposition, faite par l'un des membres de la Commission, d'adopter un sceau de la Commission Internationale, qui serait reconnu par les ressorts de douane de tous les gouvernements, la Commission a decidé de soumettre cette question au gouvernement Russe pour entrer la dessus en correspondance avec les autres gouvernements.

X.

La Commission remercie M. Vives y Vich et le ministère de la guerre d'Espagne de leur intention d'offrir une place dans la nacelle du ballon à un savant désigné par la Commission, lors de l'éclipse du soleil en Espagne le 30 août 1905.

SUPPLÉMENTS.

Pag.

1. M. **Moedebeck** (Graudenz). Die Beseitigung von Zollschwierigkeiten 67
2. M. **Vives y Vich** (Guadalajara). Participation du parc d'aérostation militaire de l'Espagne aux observations internationales 70
3. M. **Vives y Vich** (Guadalajara). Emploi des ballons pour l'observation de l'éclipse totale de soleil 30 août 1905 74
4. M. **Assmann** (Berlin). Ueber das neue Aeronautische Observatorium bei Lindenberg. 76
5. M. **Rykatchew** (St.-Pétersbourg). Revue sommaire des travaux de la Section des cerfs-volants de l'Observatoire Constantin depuis son ouverture jusqu'au 31 juillet 1904 78
6. M. **Léon Teisserenc de Bort** (Paris). Sondages aériens par cerfs-volants en mer. 84
7. M. **Hergesell** (Strassburg). Drachenaufstiege auf dem Mittelmeer und dem Atlantischen Ozean an Bord der Yacht Seiner Hoheit des Fürsten v. Monaco, im Jahre 1904. 86
8. M. **Rotch** (Blue Hill). La température de l'air dans les cyclones et les anticyclones d'après les observations à l'aide de cerfs-volants à Blue Hill Observatory, Mass., Etats-Unis 93
9. M. **Assmann** (Berlin). Die Temperatur der Luft über Berlin in der Zeit vom 1 Oktober 1902 bis 31 Dezember 1903. 95
10. M. **Berson** (Berlin). Vorläufige Mitteilung über einige Ergebnisse der Windbeobachtungen bei den Aufstiegen am Aeronautischen Observatorium zu Tegel 1902—1904 96
11. M. **K. v. Bassus** (München). Einfache Fernrohrablesung für Thermometer . 101
12. M. **Köppen** (Hamburg). Über die Organisation der Drachen - Aufstiege in Hamburg. 106
13. M. **Baranoff** (St.-Pétersbourg). L'application de la télégraphie sans fil à l'aérostation scientifique et pratique 108
14. M. **Teisserenc de Bort** (Paris). Sur les caractères de la température dans l'atmosphère libre au dessus de 10 kilomètres. 110

Pag.

15. M. **Palazzo** (Rome). Bericht über die Tätigkeit Italiens in Bezug auf die Mitwirkung an den internationalen Forschungen der hohen Atmosphäre . 121
16. M. **Bamler** (Barmen). Vorrichtung den Korb durch einen Zug vom Ballon zu trennen 127
17. M. **Rosenthal** (St.-Pétersbourg). Sur la vérification des baromètres enregistreurs pour les ascensions 130
18. M. **H. Hergesell** (Strassburg). Über die Kompensation von Aneroidbarometern gegen Temperatureinwirkungen. 131
19. M. **Rotch** (Blue-Hill). Un instrument pour mesurer la direction et la vitesse du vent à bord d'un navire en marche 136
20. M. **W. Kusnetzow** (Pawlowsk). Vorschlag die Freifahrten bemannter Ballons hauptsächlich für Specialbeobachtungen zu benutzen. 140
21. M. **Rykatchew** (St.-Pétersbourg). Quelques résultats des observations quotidiennes faites à Pavlovsk à l'aide des cerfs-volants pendant les mois Janvier—Juin 1904. 142
22. M. **A. de Quervain.** Sur le rôle des observations synoptiques internationales de nuages. 151
23. M. **W. N. Shaw** (London). On a Meteorograph designed by Mr W. G. Dines for use with Kites 162
24. **J.** und **A. Bosch** (Strassburg). Beschreibung einiger Balloninstrumente, welche nach Angaben des Herrn Prof. Hergesell von uns erbaut werden. 164
25. M. **Léon Teisserenc de Bort** (Paris). Instruments enregistreurs employés à Trappes 167
26. M. **J. de Schokalsky** (St.-Pétersbourg). Notice sur les sondages des hautes couches de l'atmosphère en mer et les principales Compagnies de Navigation 169
27. M. **H. W. L. Moedebeck** (Graudenz). Über die Möglichkeit regelmässiger Drachenaufstiege auf Reichspost- und staatlich subventionierten Postdampfer-Linien 175
28. M. le Comte **Henry de la Vaulx.** Description du voyage aérien au mois d'octobre 1900 de Paris à Korosticheff (prov. de Kiev). 179
29. M. **W. de Fonvielle** (Paris). Mémoire sur la nécessité de procéder à une vérification de la loi des hauteurs barométriques, à l'aide d'observations faites en présence de la Tour Eiffel. 191
30. M. **W. de Fonvielle** (Paris). Sur l'opportunité d'exécuter les ascensions mensuelles lors de la nouvelle Lune 194
31. M. **E. St. Bruce** (London). The International Kite Competition of the Aeronautical Society of Great Britain. 204
32. M. **L. Malle** (Paris). L'actinométrie et les ballons. 206

Supplement 1.

M. **Moedebeck** (Graudenz). Die Beseitigung von Zollschwierigkeiten.

Die Beseitigung der Zollschwierigkeiten für den Transport und Austausch des wissenschaftlichen aeronautischen Materials und dessen Instrumente bleibt in erster Linie eine auf diplomatischem Wege zu lösende Frage. Letztere muss aber ohne Zweifel von uns aus angeregt werden.

Es fragt sich nun, mit welcher Begründung und in welchem Umfange wir eine solche Anregung unseren Regierungen vorlegen können. Zunächst käme wohl in Betracht, dass die Feinheit der Instrumente es wünschenswert erscheinen lässt, dass sie vor jeder unsachgemässen Berührung geschützt, und vom Adressaten persönlich, sorgfältig ausgepackt werden. Bei Instrumenten, die mit Ballonsonden in einem fremden Staate niederfallen und bei denen durch unsere Instructionen und Versprechungen von Belohnungen der Finder und Absender mit aller Sorgfalt verfährt, kann es vorkommen, dass die rücksichtslose Neugierde des Zollbeamten den besten wissenschaftlichen Erfolg in Frage stellt. Abgesehen hiervon, treten durch die erforderlichen Abholungen von den Zollämtern Zeitverluste ein und die Verpackung kann selten in der vorigen sorgfältigen Art wieder vorgenommen werden.

Die Beseitigung der Zollschwierigkeiten für unser wissenschaftliches Gerät ist eigentlich eine notwendige Folge der Resolution 2 der Internationalen Conferenz zu Berlin 1902, wonach beantragt war, die zu wissenschaftlichen Zwecken emporgelassenen Registrirballons allenthalben unter staatlichen Schutz zu stellen.

Was unter staatlichen Schutz gestellt ist, darf nach meiner Meinung bei internationaler Vereinbarung auch wohl ein Anrecht

darauf haben, dass es unbehindert jede Zollgrenze passirt bis zum Adressaten.

Ich möchte aber bei dieser Gelegenheit auch etwas vorgreifen in die Zukunft hinein. Meiner Überzeugung nach werden wir früher oder später einmal dahin übereinkommen, dass es notwendig wird, zum Vergleich aller Beobachtungsdaten ein Normal-Instrument, am besten in einem gemeinsamen internationalen Etablissement, gut und preiswert herstellen und prüfen zu lassen. Mir will kein Grund einleuchten, warum die Internationale Commision für wissenschaftliche Luftschiffahrt die Vorteile eines derartigen Monopols von der Hand weisen sollte. Mit der Schaffung eines Normal-Instrumentes für Ballonsonden und Drachen tritt ja doch kein Stillstand in der Instrumentenkunde ein, es bleibt vielmehr jedem Einzelnen und jedem wissenschaftlichen Institut unbenommen auf jedem Gebiete weitere eigene Forschungen anzustellen. Man wird auch das Normal-Instrument mit der Zeit auf bessere Erfahrungen hin verbessern und umgestalten.

Der Postverkehr mit der Versendung der derartig geschaffenen Normal-Instrumente vom internationalen Fabrikationsorte aus, der bei der stetigen Ausbreitung unserer Versuche und unserer Stationen von Jahr zu Jahr wachsen muss, wird aber gleichfalls die Ausschaltung aller mit Steuerschwierigkeiten verbundenen Gefahren für die gute Erhaltung und das rechtzeitige Eintreffen dieser Sendungen recht wünschenswert machen. Tritt es heute noch nicht in belästigender Weise in die Erscheinung, so bleibt es doch immerhin unsere Pflicht, rechtzeitig Vorsorge zu treffen, um uns vor schlechten Erfahrungen zu bewahren.

Der Umfang dieser Steuerfreiheit kann sich selbstredend nur auf wissenschaftliches im Dienste unserer Internationalen Commission befindliches Material beschränken.

Tritt man der Frage der praktischen Durchführung eines solchen Vorhabens näher, so wird ausser den Anträgen an die

Regierungen der verschiedenen Staaten die Einreichung einer genauen, stets auf dem Laufenden zu haltenden Liste der gesammten unsere Arbeiten unterstützenden Institute, Vereine und Private notwendig. Ferner brauchen wir unbedingt ein gemeinsames äusseres Abzeichen, ein Dienstsiegel der Internationalen Commission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, welches unter Staatsschutz zu stellen ist, denn unser Material muss den Behörden auch äusserlich kenntlich gemacht werden. Ein solches Siegel muss einfach und charakteristisch sein, damit es sich leicht dem Gedächtnis der Beamten einprägt.

Ich würde daher einen Doppelregistrierballon in einem Sonnenkreise vorschlagen mit der Umschrift «Commision Internationale pour l'Aérostation Scientifique» und der Unterschrift desjenigen Instituts, Vereins oder Privaten, von dem die Sendung ausgegangen ist.

Dieses Siegel muss den Grenzbehörden und Steuerbehörden mit seinem Zweck bekannt gegeben werden. Es soll ihnen ein «Noli me tangere!» sein. Dasselbe wird uns auch bei Auffindung

der Instrumente von Registrierballons irgendwo im Lande den staatlichen Schutz derselben erleichtern.

Ich schlage vor, dass wir hier die Regierung des gastlichen Czaren-Reiches bitten, in dieser Frage die Initiative zu ergreifen und zum Wohle unserer Wissenschaft bei allen anderen Mächten auf diplomatischem Wege vorstellig zu werden.

Supplément 2.

M. Vives y Vich (Guadalajara). Participation du parc d'aérostation militaire de l'Espagne aux observations internationales.

Comme résultat de mon rapport sur la troisième Conférence Internationale d'Aérostation scientifique de Berlin, le Ministère de la Guerre autorisa le Parc de Guadalajara à faire, avec son matériel et son personnel, les observations internationales compatibles avec son service militaire.

Grâce à cette autorisation, nous avons fait depuis le mois de Novembre 1902, aux jours fixés par la Commission Internationale, des observations météorologiques au moyen d'ascensions libres montées, dans la mesure que les autres tâches de notre service militaire nous l'ont permis.

Nous avons fait aussi quelques essais, très en petit, avec un ballon à signaux et avec des cerfs-volants Hargrave, sans arriver a obtenir des renseignements utiles, parce que nous n'avons pas encore tous les éléments nécessaires.

Depuis Février dernier, nous avons fait des observations des nuages et le premier jeudi de Mars nous avons lancé notre premier ballon sonde; ces opérations ont été répétées tous les jours internationaux des mois suivats.

A cause des grandes montagnes qui partout s'élèvent sur notre pays, et de l'existence, dans ces chaînes, de contrées très dépeuplées,—nous avions la crainte de perdre un grand nombre de ballons sondes, d'autant plus que dans ces contrées beaucoup

de paysans ne sachant pas lire, ne peuvent comprendre les indications portées par les ballons.

Malgré ces inconvénients, les résultats ont été extrêmement satisfaisants, puisque, on a retrouvé et renvoyé au Parc non seulement les six ballons lancés jusqu'aujourd'hui, mais aussi deux petits ballons cerfs-volants, l'un employé a la télégraphie sans fil, et l'autre comme ballon à signaux, devenus libres tous deux par accident; ces ballons d'ailleurs, ne portaient aucune instruction. Ces résultats prouvent bien la bonne volonté et l'honnêteté des campagnards de notre pays.

M. Teisserenc de Bort nous a fourni le premier ballon sonde et les appareils enregistreurs, de même que ses utiles conseils. Je lui en donne mes remerciements les plus empressés, aussi bien qu'à notre président le professeur Dr Hergesell qui nous a toujours aidé de ses avis.

Le premier ballon sonde a atteint une hauteur de 13000 m. et constaté pour la première fois dans notre péninsule l'existence, à 9000 m. d'une couche presque isothérmique.

Outre les résultats des jours internationaux qui figurent dans les rapports publiés par la Commission, nous avons fait des observations de température dans la plupart des ascensions militaires, renseignements qui, avec la direction et la vitesse des ballons à diverses hauteurs, nous gardons pour des études futures.

Comme il arrive toujours, dans nos premiers lancements de ballons sondes, nous avons éprouvé quelques difficultés. Deux fois les cordes de suspension des filets se sont cassées avant d'avoir fini le gonflement dans le hangar. Nous avons renforcé ces cordes et les pattes d'oie pour éviter cet inconvénient. Un autre de nos ballons fut jeté parterre et déchiré par l'action de la pluie et du vent, peu d'instants après le lancement. Outre ces trois lancements sans résultat, nous avons, depuis le mois de Mars dernier, effectué six lancements en bonnes conditions. Pourtant, quelques fois, les paysans qui ont recueilli les ballons ne sachant pas lire,

ont ouvert le panier et la boîte de l'appareil, effaçant les indications, déjà confuses, l'appareil d'horlogerie ayant marché pendant beaucoup de temps après l'atterrissage, et rendu difficile l'interprétation des courbes enregistrées.

Nous avons tâché d'éliminer ces deux inconvénients, le premier en liant fortement le panier, pour indiquer aux personnes qui ne savent pas lire qu'il ne faut pas l'ouvrir; et le second, en graduant, à peu près le temps pendant lequel doit fonctionner l'appareil d'horlogerie, mais comme ce dernier moyen est très incertain, le capitaine Rojas, chargé de ces études, a proposé un dispositif pour assurer que les stylets cessent de marquer au moment de l'atterrissage.

Pour atteindre ce résultat, on a placé tout près des trois baguettes une tige verticale dont le bout supérieur, coudé, reste accroché pendant l'ascension à l'extrémité d'un petit levier, qui porte à l'autre bout une ficelle d'un mètre de long sortant à l'extérieur de la boîte et terminée par une petite balle en plomb. Dans cette position, la tige n'empêche pas le contact des stylets avec le cylindre; mais, au moment de l'atterrissage, la petite balle en plomb touche la terre, le petit levier actionné par un ressort, laisse libre la tige verticale qui, mue par un autre ressort écarte les trois baguettes et les stylets restent séparés du cylindre.

L — Levier
r — Ressort du levier
B — Tige d'écartement
R — Ressort de la tige
P — Poids

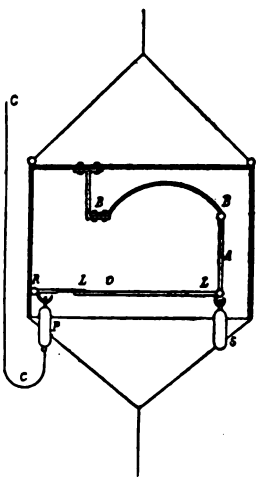
La photographie ci-jointe montre ce dispositif.

Le capitaine Rojas a proposé aussi un appareil, que nous n'avons pas encore construit, pour déchirer l'enveloppe d'un ballon sonde et originer sa descente au moment où la pression atmosphérique atteindra une valeur déterminée.

Je crois que pour les ballons sonde en papier, ce système, quoiqu'il ait l'inconvénient de la difficulté, de déterminer préalablement la hauteur de déchirure, pourra avoir des avantages sur le système du réveille-matin, et c'est pour cela que je mentionne ici cette idée.

Esquisse du Baromètre de déchirure du Capitaine Rojas.

BB — Baromètre
A — Bras articulé au baromètre et au levier LL
LL — Levier tournant autour du point O
R — Petite piece tournant autour de son extrémité gauche
P — Poids relié à la ficelle de déchirure CC
S — Poids pour maintenir l'équilibre
CC — Ficelle de déchirure



L'appareil se compose d'une petite boîte très légère qui contient une chambre barométrique BB, comme celles des appareils Teisserenc de Bort. L'extrémité droite de cette chambre s'articule avec un petit bras A, articulé lui-même à l'extremité droite d'un levier LL, qui pivote autour du point O. Une petite piece R, tournant autour de son extrémité gauche et dont la longueur est réglable à volonté, appuie son extrémité droite sur le bras gauche du levier LL. Un poids P vient se loger dans un petit crochet de la pièce R. Ce poids est relié à la ficelle qui aboutit à la bande de déchirure. Pour équilibrer l'action du poids P, sur le levier

LL, on emploie le poids S, dont le volume doit être égal à celui du poids P, pour assurer l'équilibre avec n'importe quelle pression.

En diminuant la pression, l'extrémité droite du baromètre monte, faisant descendre l'extrémité gauche du levier, qui, laissant libre le ressort, le poids P tombe et déchire le ballon.

Le 26 du mois de Mars dernier, Sa Majesté le Roi visita notre Parc, et, au même temps que nous faisions des ascensions montées, libres et captives, nous lançames un ballon sonde. Le Roi prit un grand intérêt au lancement de ces ballons et aux études météorologiques des hautes régions.

Grâce a cet intérêt, pris par Sa Majesté et par Son Excellence le Ministre de la Guerre, j'espère pouvoir compléter les éléments nécessaires, notamment ceux qni concernent les cerfs-volants, pour contribuer dorénavant aux ascensions internationales d'une façon bien plus constante que jusqu'à présent. J'ai pourtant une vraie satisfaction en constatant que, quoique d'une manière modeste, dans la mesure de nos moyens, et, grâce à l'autorisation du Ministère de la Guerre, nous, les officiers aérostiers espagnols, avons fait tout notre possible pour réaliser les voeux exprimés dans la troisième Conférence internationale de Berlin sur la participation de l'Espagne aux ascensions météorologiques internationales.

Supplément 3.

M. **Vives y Vich** (Guadalajara). Emploi des ballons pour l'observation de l'éclipse totale de soleil 30 août 1905.

D'accord avec un rapport que j'ai eu l'honneur de faire à notre Ministère de la Guerre, le Parc d'Aérostation a reçu l'autorisation nécesaire pour faire quelques ascensions libres et captives

pendant l'éclipse totale du 30 août 1905, aux environs de l'historique ville de Burgos, placée presque au centre de la zone de totalité.

Voici le programme provisoire:

1. Maintenir un ballon cerf-volant captif, monté, à une hauteur de 500 à 600 mètres, avec des observateurs dans la nacelle.

2. Faire deux ascensions libres, avec des observateurs, au moment le plus convenable.

Je crois que l'on doit se borner, pour ce qui concerne les aéronautes, à faire des observations spectrales avec des binocles, ayant dans l'une de leurs lunettes un système pour obtenir la diffraction solaire; des observations de la couronne et des protubérances solaires; des astres visibles, enfin, des observations météorologiques.

Il conviendrait peut-être aussi de prendre quelques photographies: mais ce point offrira quelques difficultés, car dans la nacelle on ne peut prendre que des instantanées.

Ce programme devra naturellement être étudié et détaillé avant de donner à chaque observateur un rôle déterminé. Je vous prie, à ce propos de bien vouloir me donner vos avis, pour rédiger le programme définitif.

J'ai, Messieurs, le plaisir de vous apprendre que le Ministère de la Guerre m'a autorisé à offrir une place dans l'une des nacelles de nos ballons libres pendant l'éclipse, à l'observateur nommé par la Commission Internationale d'Aérostation scientifique; j'aurai moi-même l'honneur de piloter cette intéressante ascension.

Je prie donc M. le Président de bien vouloir désigner l'observateur, si la Commission accepte notre offre, et les membres qui s'intéressent à ces questions, de me faire connaitre leurs avis.

Supplément 4.

M. **Assmann** (Berlin). Ueber das neue Aeronautische Observatorium bei Lindenberg.

Infolge der vielen Schwierigkeiten und ernsten Gefährdungen von Personen, welche durch die elektrischen Strassenbahnen und die Nachbarschaft des Luftschiffer-Bataillons hervorgerufen worden sind, ist die Verlegung des Aeronautischen Observatoriums bei Berlin nach einem 65 km. südöstlich von Berlin in offener und verkehrsarmer Gegend gelegenen Gelände, Lindenberg bei Beeskow, in den Staatshaushaltsétat des laufenden Jahres eingestellt worden. Die bewilligte Summe beträgt 460000 Mark. Das Gelände besteht aus einem Hügel, der ein allseitig ansteigendes Plateau von 90 m Seehöhe noch um 30 m überragt und hat einen Flächeninhalt von 28 Hektar. Das Personal wird aus 17 Personen bestehen, darunter 3 wissenschaftliche und 2 technische Beamte, 2 Bureaubeamte, 2 Feinmechaniker, 2 Maschinisten, 1 Kastellan, 1 Aufseher, 2 Gehilfen, 1 Drachentischler und 1 Laufburschen; es wird in 3 Wohngebäuden untergebracht werden, deren eines auch die Bureauräume enthält. Für den Aufenthalt fremder Gelehrter, welche am Observatorium arbeiten wollen, ist eine besondere Wohnung vorgesehen; ein Vortragssaal soll zu Demonstrationen dienen, um das Publikum der Umgegend über die Arbeiten am Observatorium und über die Behandlung von gefundenen Drachen, Apparaten, Ballons u. s. w. zu unterrichten. Mittels eines Saug-Generator-Gasmotors von 30 Pferdestärken soll elektrische Kraft und Licht für die ganze Anlage erzeugt werden; ausserdem wird mittels eines Electrolyseurs nach Dr. Schmidt in Oerlikon (Schweiz) das für den Gebrauch des Drachenballons und die Ballons-sondes erforderliche Wasserstoffgas durch Zerlegung das Wassers erzeugt werden; eine Eismaschine, die ebenfalls elektrisch betrieben wird, liefert das für die Prüfung der Thermographen p. p. erforderliche Eis. Ausserdem wird

eine eiserne Ballonhalle, ein Maschinen- und Werkstatthaus, ein Gasbehälter von 150 cbm Inhalt und ein aus Glas und Eisen konstruiertes, auf einer Lokomotiven-Drehscheibe montiertes Kabelwindenhaus errichtet werden. Das letztere findet seinen Platz auf dem Gipfel des Hügels in 122 m. Seehöhe und erhält in einer oben aufgesetzten Glas-Laterne einen Scheinwerfer zum Gebrauch bei nächtlichen Aufstiegen, welche soviel als möglich ausgeführt werden sollen. Durch 8 starke Bremerlicht-Bogenlampen wird der Arbeitsplatz und der Hauptweg beleuchtet werden; dieses intensive gelbe Licht eignet sich vorzüglich zur Durchdringung des Nebels.

Ausser den seit nunmehr 2 Jahren am Aeronautischen Observatorium ohne jede Unterbrechnng ausgeführten täglichen Vormittags-Aufstiegen, deren Resultate noch am nämlichen Tage in einigen Berliner Zeitungen und in den Wetterkarten der Deutschen Seewarte erscheinen, sollen am neuen Observatorium noch wenigstens 2 weitere Aufstiege am Nachmittag und Abend und tunlichst oft solche in der Nacht erfolgen. Eine *völlig* ununterbrochene Erforschung der Atmosphäre, so wichtig und wünschenswert sie auch wäre, wird sich auch mit diesen grossen Mitteln nicht erreichen lassen, wie die mit der äussersten Energie durchgeführten Experimente von Teisserenc de Bort erkennen lassen, der an der Station franco-scandinave de sondages aériens in Hald (Jütland) nur in einem Monat während 43% der möglichen Zeit Drachen in der Luft hat halten können. Vielleicht dürfte es unter Zuhilfenahme von Drachenballons, die Teisserenc de Bort mangels Gases nicht benutzen konnte, gelingen, am neuen Observatorium 60% der möglichen Zeit zu erreichen — das erscheint aber zur Zeit als das Maximum!—5 km entfernt vom Observatorium liegt ein 11 km langer, dem Durchgangsverkehr entzogener See, der Scharmützelsee, der sich von N nach Süd erstreckt, während sich an ihn ein zweiter von 6 km Länge im rechten Winkel anschliesst; es ist für später in Aussicht genommen, ein

schnellfahrendes Motorboot zu beschaffen und mittels desselben die zwischen dem Drachen und dem Drachenballon bestehende Gebrauchslücke, d. h. bei Winden von 4—7 m p. s. Geschwindigkeit, auszufüllen.

Das Observatorium bei Lindenberg soll am 1. April 1905 eröffnet werden und es ist Vorsorge getroffen, dass die Überführung der jetzigen Einrichtungen ohne jede Unterbrechung der Beobachtungen erfolgen kann.

Supplément 5.

M. Rykatschew (St.-Pétersbourg). Revue sommaire des travaux de la Section des cerfs-volants de l'Observatoire Constantin depuis son ouverture jusqu'au 31 juillet 1904.

Le 25 mars 1902 Sa Majesté l'Empereur a accordé un budjet supplémentaire pour organiser à l'Observatoire Constantin une Section spéciale pour étudier les éléments météorologiques des différentes couches de l'atmosphère. A ce but ont été crées 2 places; celle du Chef de la Section et de son adjoint et un credit suffisant a été assigné pour engager un mécanicien et pour les besoins scientifiques et économiques de la Section. La somme totale du credit annuelle monte à 7900 roubles.

En outre une somme de 18000 roubles a été accordée pour monter cette section.

Avec cette somme on a construit une maison comprenant les ateliers, l'emplacement des machines, le logement du méchanicien et deux logements pour les gardiens; un hangar pour remplir d'hydrogène les ballons en caoutchouc, une cave pour l'acide, un hangar pour le magasinage de différents objets, un puits et une glacière.

Les conduits d'eau ont été posés du puits à tous les logements et à l'atelier.

Une autre partie de la somme susdite a été dépensée à la construction d'un kiosque mobile avec treuil métallique se mouvant

au moyen d'un moteur; on a acheté un moteur à pétrole de six chevaux et un dynamo pouvant faire tourner le treuil et éclairer les nuages aux moyens d'un projecteur; un grand projecteur électrique avec une glace en verre de 600 m/m de diamètre; un appareil servant à obtenir l'hydrogène.

On a construit aussi au dessus de la tour de l'observatoire Constantin une tourelle en fer de 18,5 m. de hauteur pour donner une meilleure position à nos anémographes. De sorte qu'actuellement nos anémomètres sont à 45,1 mètres audessus de la surface de la terre et à une douzaine de mètres audessus des cimes des arbres les plus élevés du parc qui entourent l'observatoire. Cela nous donne une bonne base pour la comparaison de la vitesse et de la direction du vent dans la couche inférieure avec les observations faites à l'aide des cerfs-volants et des ballons dans les couches supérieures. Jusque là nous avons évité de publier les résultats des enregistrations de notre anémographe à l'observatoire Constantin à cause de ce que sa position n'a pas été assez favorable.

En outre avec cette même somme on a acheté les instruments nécessaires pour les recherches scientifiques, des instruments pour l'atelier, des meubles. Un petit jardin est situé devant la maison et diverses autres installations nécessaires.

Pour que les cerfs-volants puissent s'élever par les vents faibles, sans que ces vents puissent être affaiblis par la forêt et les bâtiments, il était nécessaire de choisir pour les constructions de la station mentionée un terrain découvert, loin des habitations.

Un terrain de deux dessiatines remplissant ces conditions dans le voisinage de l'observatoire a été loué aux frais de la Section pour 30 ans.

La construction de la maison a été commencée au mois de juin 1902. On avait loué provisoirement un emplacement pour l'atelier dans un village Etupe situé à $^1/_2$ kilomètre du dit terrain.

Vers le milieu d'octobre la construction de la maison était

déjà assez avancée de sorte que le mécanicien et le gardien purent y habiter et y installer l'atelier.

Avant que l'atelier en question ne soit définitivement installé, on lançait les cerfs-volants du champ près du village Etupe et les ballons-sondes de la cour de la maison louée par le chef de section.

Dès que l'atelier fut transporté et que le mécanicien et le gardien habitèrent la maison, on lançait les météorographes au moyen des ballons-sondes et des cerfs-volants exclusivement du terrain loué.

Les ballons montés ont été lancés, comme avant du parc d'aérostation près de St.-Pétersbourg; les expériences scientifiques y étaient faites par les employés de l'observatoire et les officiers du parc.

Le plus grand nombre des observations a été fait à l'aide de cerfs-volants. Ce procédé étant en effet le plus simple et le plus commode de tous ceux qui existent actuellement pour l'étude de l'atmosphère jusqu'à 2—3 kilomètres au dessus de la surface de la terre.

Depuis le 2 mai jusqu'à la fin de l'année 1902, 47 lancers de cerfs-volants ont eu lieu:

4	à l'altitude de	500 mètres	
10	»	500 à 1000	mètres
11	»	1000 à 1500	»
7	»	1500 à 2000	»
7	»	2000 à 2500	»
7	»	2500 à 3000	»
1	»	3530 mètres.	

On a lancé 4 ballons-sondes en caoutchouc et la plus grande hauteur atteinte fut 17700 mètres.

Il y eu 4 ascensions libres-scientifiques dont 3—au moyen du gaz d'éclairage et une avec l'hydrogène. L'ascension du ballon rempli de l'hydrogène a été faite au frais de la Section de l'ob-

servatoire et du ressort du génie du ministère de guerre. La plus grande altitude atteinte fut 5910 mètres.

En 1903 on a lancé 103 fois les cerfs volants dont:

8	fois jusqu'à l'altitude de					500 mètres
24	»	»	500	mètres	à 1000	»
8	»	»	1000	»	à 1500	»
19	»	»	1500	»	à 2000	»
10	»	»	2000	»	à 2500	»
8	»	»	2500	»	à 3000	»
8	»	»	3000	»	à 3500	»
7	»	»	3500	»	à 4000	»
6	»	»	4000	»	à 4500	»
3	»	»	au dessus	de	4500	»

Dans deux cas on ne put définir l'altitude du météorographe. On a lancé 13 ballons-sondes, dont 8 ont donné des résultats et 5 ne furent pas retrouvés. La plus grande altitude obtenue en 1903 etait de 19960 mètres et on a aussi fait trois ascensions avec des ballons montés appartenant au parc d'aérostation. L'une des ascensions fut effectuée au frais de la Section de l'Observatoire et deux au frais du ressort du génie du ministère de guerre. La plus grande altitude fut de 2420 mètres.

A partir de l'année 1904 on décida de lancer chaque jour le météorographe à l'aide des cerfs-volants et par manque de temps on fut obligé de limiter le vol à 2000 ou 2500 mètres.

L'expérience a démontré que le nombre de jours pendant lesquels les cerfs-volants ne pouvaient pas monter n'était pas très grand.

Au mois de janvier ce nombre fut de 11 jours[1]), en février de 4, en mars — 5, en avril — 5, en mai de 3, en juin — 1, en juillet de 4.

---

[1]) Ce grand nombre dépend en partie de ce qu'on a commencé à lancer régulièrement les cerfs-volants seulement depuis le 1r janvier vieux style.

Donc à partir du 1 janvier jusqu'au 31 juillet (213 jours) il y eut seulement 31 jours pendant lesquels les cerfs-volants ne purent être lancés.

Depuis le 1r janvier au 31 juillet 1904 il y eut 188 lancers de cerfs-volants dont:

16	à la hauteur de			500	mètres
46	»	500	mètres à	1000	»
43	»	1000	» à	1500	»
47	»	1500	» à	2000	»
29	»	2000	» à	2500	»
2	»	2500	» à	3000	»
3	»	3000	» à	3500	»
2	»	3500	» à	4500	»

Depuis le 1r janvier jusqu'au 31 juillet 1904 on a lancé 7 ballons-sondes dont 6 ont donné de bons résultats et un ne fut pas retrouvé. La plus grande hauteur fut de 18960 mètres.

On fit aussi des expériences de lancer les cerfs-volants du bateau à vapaur dans le golfe de Finlande; 3 de ces expériences ont donné de bons résultats, le 4 septembre deux cerfs-volants se sont élevés à 640 et 1650 mètres, et le 25 juillet 1904 un atteignit 1610 mètres.

Pendant les expériences à l'aide de cerfs-volants on marquait chaque fois l'instant où le météorographe entrait ou sortait des nuages, on pouvait de cette manière calculer la hauteur des couches inférieures des nuages.

En 1902 et 1903 on déterminait de temps en temps la hauteur des nuages au moyen des photogrammètres.

L'atelier de la Section fabriquait des appareils pour les cerfs-volants et les ballons-sondes.

Du mois de mai 1902 au 1 juillet 1904 on construisit 14 météorographes pour les ballons-sondes et 10 météorographes pour les cerfs-volants, un—barographe et un actimomètre pour les observations en ballon. On a aussi fait 100 cerfs-volants, 2

tambours pour les treuils à main et d'autres objets nécessaires pour la Section.

Tous les appareils fabriqués à l'atelier ont été construits dans la section de l'Observatoire d'après les indications du chef de la Section, M. Kouznetzow.

La programme de la Section comprenait outre les expériences faites à Pavlovsk, l'organisation dans l'empire de nouvelles stations de cerfs-volants et la réduction des observations faites aux stations déjà organisées. La section a muni de météorographes les stations suivantes à leurs frais:

1. Moscou (Observatoire météorologique de l'Université),
2. Odessa (» » »),
3. Vilna (école militaire),
4. Jouriev (observatoire météorologique de l'Université).

La section a eu à calculer les résultats de 24 sondages aériens faits à l'aide de cerfs-volants lancés du parc d'aérostation de St.-Pétersbourg; la plus grande altitude de cette série d'observations fut de 2640 mètres. De même la section a fait la réduction des 213 sondages faites à l'aide des cerfs-volants à Vilna dont la plus grande altitude fut de 960 mètres et des 3 sondages à l'aide des cerfs-volants faits à Jouriev, dont le plus haut fut de 1100 mètres; enfin on a fait à la section la réduction des observations faites, durant les ascensions des 4 ballons montés, lancés du parc d'aérostation à St.-Pétersbourg.

Le ressort du génie du ministère de guerre avait accordé une somme de 3800 roubles pour monter 4 nouvelles stations de cerfs-volants: à Brest, Kiew, Tifliss et Tachkent.

Cette somme a servi pour munir les stations indiquées des appareils et accessoires nécessaires, dont la plus part furent exécutés par la Section elle-même sous la surveillance de son Chef.

Chaque station est munie des objets suivants:

3 météorographes à cerfs-volants,

2 treuils à main,

100 livres de fils d'acier,
15 cerfs-volants (en forme de boîtes),
1 psychromètre (Assman),
1 cage psychrometrique anglaise,
Divers instruments et objets.

On s'occupera à organiser les expériences avec les cerfs-volants à ces stations aussitôt après cette conférence.

Supplément 6.

M. **Léon Teisserenc de Bort** (Paris). Sondages aériens par Cerfs-Volants en mer.

Depuis la dernière Conférence les lancers de cerfs-volants en mer du bord d'un bateau, d'après la méthode préconisée par M. Rotch, ont été effectués dans plusieurs régions. En Octobre 1902, notre mission franco-scandinave à fait procéder pendant deux jours à les lancers sur le Katégat, ces opérations ont été dirigées par M. Hildebrandsson en personne. Au mois d'avril et mai 1903, l'état Danois ayant bien voulu mettre à notre disposition d'abord la canonière Falster puis le Lövenorn, je me suis rendu avec M. le professeur Paulsen sur ces bateaux pour y organiser des lancers: Le nombre de jours dont nous disposions était assez limité, à cause du service même de ces navires; il a été fait treize ascensions pendant lesquelles l'altitude de 3000 m. a été dépassée cinq fois, celle de 4000 quatre fois, enfin le 25 avril on a atteint 5900 mètres, ce qui jusqu'à présent est je pense la plus grande altitude, pour laquelle on ait la courbe d'un enregistreur porté par des cerfs-volants. Au mois d'octobre de l'année 1903 je me suis rendu sur le Zuy-der-see avec un petit vapeur pour me rendre compte des conditions de navigabilité de cette petite mer intérieure M. le capitaine Rosenberg chef dn service météorologique à Amsterdam ainsi que M. Wind directeur de l'institut météorologique ont bien voulu me donner, des renseignements précieux, et j'ai l'intention de retourner sur le

Zuy-der-see cet automne, pour y faire des lancers de cerfs-volants.

Au mois d'avril et de mai, sur le même petit vapeur Eider, nous avons fait avec mon assistant M. Maurice, un certain nombre de lancers de cerfs-volants dans les parages de l'île d'Elbe et du golfe de Gênes, la faiblesse du vent n'a pas permis d'atteindre des altitudes supérieures à 3000 mètres, la vitesse propre du bateau étant d'ailleurs très réduite. Mais le résultat de ces lancers a été intéressant.

Nous avons pu constater la très grande fréquence de ce type de circulation dans lequel la vitesse du vent décroît dès qu'on s'élève à quelques centaines de mètres. Ce phénomène que j'ai signalé le premier il y a cinq ans, dans une note à l'Académie des Sciences, n'est pas limité comme je le pensais alors aux journées où règne le régime des hautes pressions. Nous avons en effet observé en Danemark que par des situations troublées avec des vents assez forts, un ciel très nuageux et même de la pluie, on peut voir le vent de douze à quatorze mètres diminuer assez au-dessus des nuages, à une altitude de douze ou quinze cents mètres, pour que les cerfs-volants ne puissent plus s'élever. Ce type particulier de circulation, n'est pas non plus limité aux vents de la région Est, comme M. Asmann et Berson avaient cherché à le prouver dans la discussion de leurs célèbres ascensions de ballon; attendu que nous l'avons observé en Danemark par des vents d'ouest et sur la Méditerranée également.

Je crois pour ma part que ce phénomène que nous avons retrouvé dans des régions si différentes est un phénomène fréquent et très général. A première vue il paraît très difficile à expliquer, parce que l'on ne voit guère, comment le gradient peut se modifier tellement pour une variation d'altitude qui est souvent de moins de deux kilomètres.

J'ai d'ailleurs observé aussi en Danemark où par vents d'ouest nous étions absolument sous un régime marin, qu'on pouvait ren-

contrer en moins de 1500 mètres quatre couches de vent fort alternant avec d'autres, où le mouvement était sensiblement moindre. On voit combien quand il ne s'agit plus de moyennes, et de la circulation journalière, nous sommes éloignés des régimes continus soit dans le temps soit dans l'espace. L'atmosphère maritime, malgré l'uniformité des surfaces, sur lesquelles elle repose, n'échappe pas à ces complications, son étude nous apprendra certainement beaucoup, en nous permettant d'établir nettement, le rôle de la forme du sol et des variations de température et d'humidité, qui sont le propre du climat terrestre.

Supplement 7.

M. **Hergesell** (Strassburg). Drachenaufstiege auf dem Mittelmeer und dem atlantischen Ozean an Bord der Yacht Seiner Hoheit des Fürsten v. Monaco, im Jahre 1904.

Die Erfahrungen der meteorologischen Verhältnisse der Atmosphäre über der Meeresoberfläche ist eine der dringendsten Aufgaben der beobachtenden Meteorologie. Nicht nur in der Nähe der Seefläche ist die Verteilung der meteorologischen Elemente zu untersuchen, sondern wir müssen auch die Bedingungen erforschen, welche in den höhern Schichten gelten. Solche Studien sind nur möglich, wenn ein Expeditionsschiff zur Verfügung steht, das seinen Kurs frei wählen kann und dann im Stande ist, Drachenaufstiege zu veranstalten.

Im Frühjahr des Jahres 1904 fasste Seine Hoheit der Fürst von Monaco den Entschluss, mit seinem Expeditionsschiff, der Yacht Princesse Alice, welches schon so viele ruhmreiche wissenschaftliche Expeditionen ausgeführt hat, auch an die oben geschilderten Experimente heranzutreten. Auf meinen Vortrag hin wurde bestimmt, zunächst im Frühjahr im Mittelmeer einige Versuchsfahrten zu unternehmen um die Methoden und einzelne Bedingungen kennen zu lernen, um dann, wenn die Versuche glückten, im Sommer eine grössere Expedition in den atlantischen

Ocean zur Erforschung der Passatregionen anzutreten. Die Ausrüstung des vorzüglich eingerichteten Schiffes brauchte beinahe gar keine Vervollständigung, um Drachenaufstiege von Bord aus unternehmen zu können. Die Winde der Lotmaschine, welche dazu dient die Geheimnisse der Tiefen des Ozeans zu erforschen, konnte ohne wesentliche Abänderung auch benutzt werden, die Rätsel des darüber wogenden Luftmeers zu erkunden. Bei den Aufstiegen wurden ausschliesslich Hargrave Drachen von zwei Grössenarten, von 6 m^2 und 3 m^2 verwandt. Als Kabel diente Stahldraht von 0,9—0,7 mm Dicke. Die Technik der Aufstiege von einem Schiff aus ist einfacher wie die der Experimente auf dem Lande, ja man kann sagen, dass ein frei znr Verfügung stehendes Schiff der geeignetste Ort für Drachenaufstiege ist, da die Bewegungen des Schiffes es in den meissten Fällen gestatten, die Windverhältnisse in der günstigsten Weise für die Aufstiege zu corrigiren. Einige Schwierigkeiten bewirkte anfangs das Auflassen und Einholen der Drachen. Doch wurden solche bald durch eine vom Fürsten vorgeschlagene Methode, die Manöver durch ein Hilfskabel, welches von der Mastspitze ausging, auszuführen, leicht überwunden. Im ganzen wurden im verflossenen Jahre 25 Aufstiege ausgeführt, wovon 8 Aufstiege auf das Mittelmeer, 3 auf die Ostsee, die übrigen auf den atlantischen Ozean entfallen. Die mittlere Höhe sämmtlicher Aufstiege beträgt 1900 m. Die Maximalhöhe betrug 4510 m; dieselbe wurde nordwestlich der kanarischen Inseln erreicht; fast ebenso hoch (4360 m) stiegen die Drachen südlich der Azoren am 28. August. 2000 m wurden öfters überschritten. Die Aufstiege über dem Mittelländischen Meer, auf welche im einzelnen hier nicht eingegangen wird, fanden vom 12. bis 24. April statt und zwar westlich oder nordwestlich der korsikanischen Küste. Als allgemeines Resultat ergeben sie, dass über der freien Seefläche, wenn nicht die Nähe von Land Störungen hervorbringt, zunächst eine schnelle Temperaturabnahme stattfindet, und dass die Winde mit der Höhe stark abflauen.

Ich werde darauf bei den atlantischen Aufstiegen näher zu sprechen kommen. An dieser Stelle möge nur erwähnt werden, dass eigentliche Temperaturinversionen nur ganz in der Nähe der korsikanischen Küste beobachtet wurden und zwar bei SE Wind. Vom Lande her weht ein warmer Wind, in welchem die Temperatur mit der Höhe schnell stieg und die Feuchtigkeit ebenso schnell abnahm. Die Windschicht hatte nur eine Höhe von einigen hundert Meter, darüber herrschte fast völlige Windstille. Diese Inversion fand sich sowohl in den Tages- als in den Nachtstunden und ist wohl als eine Wirkung des Landes auf die darüber streichende Luft aufzufassen.

Die atlantischen Aufstiege fanden zu dem ausgesprochenen Zwecke statt, die meteorologischen Bedingungen der Passatregionen zu erforschen.

Die Aufstiege begannen am 17. Juli an der portugiesischen Küste in der Höhe von Oporto; die Fahrt ging dann im Passat nach den kanarischen Inseln, welche südlich umschifft wurden; und hierauf nördlich nach den Azoren, von wo aus die Strassen von Gibraltar und das Mittelmeer gewonnen wurden. Über allen Gebieten wurden in passenden Intervallen Aufstiege gemacht. Der letzte Aufstieg fand am 20. September statt. Die Hauptresultate sind folgende:

Während der Expedition fanden wir die Passate bereits an der portugieseschen Küste in der Breite von Oporto in etwa 400 m Höhe über der See vor. In den untersten Regionen herrschte hier allerdings NW Wind, doch drehten die Drachen bereits nach einigen 100 m in die nordöstliche Richtung. Auch in den unteren Regionen wurde der Passat südlich der Breite von Lissabon gefunden, wo er zunächst als schwacher NE Wind auftrat, der sich mehr und mehr verstärkte, je weiter südlich das Schiff vordrang. Von etwa 35° N Breite herrschte bis zu den Kanaren eine gleichmässige Passatströmung von etwa 7 m/sec. Südlich der kanarischen Inseln verstärkte sich der Passat noch

mehr; gelegentlich konnten wir Windgeschwindigkeiten bis 179 m/sec messen, doch nur an Stellen, wo die Winde durch die Inseln beinflusst waren. Alle Aufstiege in der so begrenzten Passatregion haben nun so charakteristische und einheitliche Merkmale für dieses Windsystem herabgebracht, dass wir im Stande sind, dieselben zu einer einheitlichen Schilderung zusammen zufassen.

Die Temperatur nimmt in der untersten Schicht sehr schnell ab, und zwar zunächst mehr als $1^0/_{100}$ m dann ziemlich genau $1^0/_{100}$ also adiabatisch. Diese Abnahme geht jedoch nur bis zu einer Höhe von 500 — 600 m. Die relative Feuchtigkeit ist in dieser untern Schicht, welche wir als die eigentliche Passatzone bezeichnen müssen ist sehr gross. An der Meeresoberfläche 60 % bis 70 % steigt sie kontinuierlich bis zur oberen Grenze auf 95% bis zu 100%, je nachdem hier Kondensation eintritt oder nicht. In einer mittleren Höhe von 500 ändern sich die Verhältnisse plötzlich. Die Temperatur springt fest ohne Übergang um mehrere Grade in die Höhe, desgleichen sinkt die relative Feuchtigkeit unter 50 % und es beginnt eine mächtige Inversionsschicht von oft 1000 m und mehr Mächtigkeit, in welcher die Temperatur noch weiter ansteigt und die relative Feuchtigkeit auf 15% bis 10% herabsinkt.

Diese zweite Schicht, welche wir nach den späteren Erörterungen als Mischungsschicht bezeichnen müssen, enthält die Maximaltemperaturen der Passatregionen. Während in der Nähe des Meeres nur Temperaturen von 22°—23° gefunden wurden, kamen hier solche von 30° und zwar öfters in 1000 m Seehöhe zur Beobachtung. Auf die Mischungsschicht folgte wiederum eine Schicht mit schneller Temperaturabnahme und zwar beträgt der Gradien 1° 1100 m. Auch diese Schicht ist im Gegensatz zu der untersten Schicht mit schneller Temperaturabnahme sehr trocken. Die Werte der relativen Feuchtigkeit liegen fast regelmässig unter 20%. Doch ist in vielen Fällen mit steigender Höhe eine

Zunahme dieser Grösse zu konstatiren, die derart stattfindet, dass in allen Höhen ein Kilogramm nahezu dieselbe Menge Wasserdampf enthält. Es ist dies ein Beweis, dass wir es in dieser Schicht mit einem absteigenden Luftstrom zu thun haben, der aus grossen Höhen kommend, sich adiabatisch erwärmt und sehr trocken wird. Wir wollen diese Luftkörper als die Schicht der Antipassats bezeichnen. Nach unseren Beobachtungen geht seine Mächtigkeit sicher bis zu 4500 m, wahrscheinlich noch viel höher hinauf.

Durch genaue Beobachtung der Fahrrichtung und Geschwindigkeit des Schiffs, sowie der Stellung der Drachen in der Luft ist es gelungen die Windrichtungen in den verschiedenen Höhen zu ermitteln. Bei einigen Aufstiegen wurden auch Anemometer mit den Drachen emporgesandt, so dass für diese wenigstens auch genaue Bestimmungen der Windgeschwindigkeit vorhanden sind. Auch bei den anderen Aufstiegen konnten Schätzungen dieser Grösse durch die Kabelspannungen und die Lage der Drachen vorgenommen werden. Die eigentlichen Passatwinde haben nach diesen Untersuchungen nur geringe Mächtigkeit. Nur in der untersten oben geschilderten Schicht *A* herrschen reine NE Winde mit etwa 7 m/sec. Geschwindigkeit. Sobald höhere Niveaus erreicht werden findet regelmässig ein Drehen des Windes aus der NE Richtung und Abflauen desselben statt. Die Drehung erfolgte in allen Schichten kontinuirlich mit wachsender Höhe, doch fand an den Grenzen der oben geschilderten Zone in vielen Fällen ein Springen sowohl der Windrichtung als der Geschwindigkeit statt. Bei den meisten Aufstiegen erfolgte die Drehung des Windes aus NE über N in NW, nur bei zweien konnte der umgekehrte Sinn konstatirt werden. Die Winde gingen in diesem Falle über S in SE-liche Richtung. Auch in den grössten Höhen konnte durch die Drachen eine rein südwestliche Strömung nicht gefunden werden, wiewohl unsere Instrumente einige Male die Höhe des Pics von Teneriffa bedeutend überschritten haben. Ich halte die südwestlichen Windströmungen, welche während der Besteigung des Pics

von Teneriffa von einer Anzahl von Beobachtern konstatirt, für örtlicher Natur, welche lediglich durch die Landmassen der Inseln hervorgebracht wurden.

Wie schon erwähnt nahm die Stärke der Luftströmungen mit wachsender Höhe sehr schnell ab. Die in den grössten Höhen gefundenen NW oder SE Winde haben kaum die Geschwindigkeit von 3—4 m besessen, zwischen den eigentlichen Passaten und diesen Oberwinden war die Windstärke vielfach noch geringer.

In grösseren Höhen, als durch die Drachen erreicht wurden, konnte ich durch Wolkenbeobachtungen (cirrus) einmal das Vorhandensein einer SW Strömung feststellen. Es war dieses an demselben Tag, an welchem die Windrichtungen aus NE nach S umsprangen. Bei den meisten Aufstiegen fand, wie schon erwähnt, ein Umgehen in nordwestliche Richtungen statt, welche Richtung auch noch in 4500 m vorhanden war. Der Luftersatz im Antipassat erfolgte deshalb vorwiegend in der von uns durchforschten Gegend aus nordwestlichen Richtungen.

Fast stets konnten wir in der Passatregion die charakteristischen Passatwolken beobachten. Es sind dies leichtgraue, in der Passatrichtung ausgezogene Wolkenwülste. Unsere Drachenaufstiege ergaben durchweg, dass sich dieselben an der obern Grenze der untersten Schicht (der Passatschicht) also nur in einer Höhe von einigen 100 m befanden. Sie sind, wie die Feuchtigkeitsregistrierungen einwandsfrei erweisen, Erzeugnisse aufsteigender Luftbewegungen, welche in der unteren im labilen Gleichgewicht befindlichen Zone entstehen müssen. Lag die Grenzschicht zwischen der Mischungszone und der eigentlichen Passatschicht, so tief, dass durch die Temperaturabnahme des Aufsteigens der Taupunkt nicht errreicht wurde, so waren auch keine Wolken vorhanden und umgekehrt. Trat während des Drachenaufstiegs Wolkenbildung ein, so konnte mit Sicherheit vorausgesagt werden, dass die Grenzzone gefallen sei. Die Registrierung bestätigte dies

stets. Als das Schiff sich den Azoren näherte, hörte der Passat auf und ging in einen leichten NW Wind über. Die Verteilung der Temperatur und Feuchtigkeit, sowie der Windrichtungen veränderte völlig den Charakter. Die Verhältnisse werden wechselnd, wie bei den Drachenaufstiegen in den nördlichen Regionen und bieten keine dauernden charakteristischen Merkmale. Dieselben müssen im Detail besprochen werden, wozu hier kein Platz ist.

Eine Erscheinung bleibt aber auch hier. Es ist die starke Abnahme der Temperatur mit einem Gradienten gleich oder grösser als 1 unmittelbar über der Meeresfläche; welche, so weit wir beobachten konnten, zu allen Tages- und Abendstunden vorhanden ist. Eine Temperaturinversion wie sie Abends fast regelmässig über dem Festland auftritt, haben wir nie beobachtet.

Ich will zum Schluss noch erwähnen, dass es mir vergönnt war, noch von einem anderen Schiff einige Aufstiege zu machen. Seine Majestät der deutsche Kaiser hatten die Gnade zu befehlen, dass auf Seinem Depeschenboot Sleipner, einem Boot, welches bis zu 23 Seemeilen fahren kann, von mir einige Aufstiege gemacht wurden, damit das Personal des Schiffes in der Technik der Drachenaufstiege geübt würde. Am 1. und 2. Juli 1903 hatte ich demgemäss Gelegenheit, ein derartiges schnell fahrendes Schiff zu erproben. Ich muss sagen, dass das Manövrieren mit einem solchen Schiff die Versuche in jeder Weise erleichtert und dass mit so grossen Geschwindigkeiten wohl fast bei jeder Wetterlage Aufstiege unternommen werden können. Waren die Drachen einmal in der Luft, so konnte man bei mässigen Winde eigentlich in jeder Richtung fahren, völlige Kreise beschreiben u. s. w. Auf Grund dieser Versuche wurde für S. M. Torpedoboot Sleipner eine Drachenausrüstung beschafft, damit gelegentlich der Nordlandsfahrt Seiner Majestät einige Aufstiege uuternommen werden. Über diese Aufstiege, welche ebenfalls zu interessanten Ergebnissen geführt haben, werde ich an anderer Stelle berichten.

Supplément 8.

M. **Rotch** (Blue Hill). La température de l'air dans les cyclones et les anti-cyclones d'après les observations à l'aide de cerfs-volants à Blue Hill Observatory, Mass., États Unis.

La question si l'air dans le corps d'un cyclone est plus chaud ou plus froid que l'air environnant est d'une importance capitale pour la théorie, dite de convection, de son développement. D'après les observations faites sur les montagnes, M. le professeur Hann déclarait que les cyclones sont plus froids que les anti-cyclones. M. Teisserenc de Bort, dans un mémoire présenté à l'Association Britannique pour l'Avancement des Sciences en 1903, annonçait que ses observations à l'aide de ballons-sondes montraient que dans les dépressions en Europe la température diminue rapidement jusqu'à environ 7000 mètres. «Au-dessus de 4000 mètres la dépression est notablement plus froide que le maximum, mais plus haut la différence tend à s'égaliser, parce qu'alors la décroissance de température devient au moins égale dans le maximum à ce qu'elle est dans le corps de la dépression. Le point de savoir s'il fait plus chaud ou plus froid dans la partie basse de la dépression n'est pas bien élucidé». C'est précisément cette dernière question que j'ai étudiée par des ascensions de cerfs-volants à Blue Hill. D'après les indications de 34 ascensions y exécutées dans les dépressions et dans les hautes pressions, la décroissance de température du sol jusqu'à 3000 mètres est presque la même, c'est-à-dire: 0°.47 centigrade pour 100 mètres dans les dépressions et 0°.48 dans les hautes pressions. Cette décroissance est beaucoup moindre que le refroidissement adiabatique de l'air sec (1° pour 100 mètres), à cause des inversions fréquentes qui se trouvent dans l'air libre à toute hauteur. Donc le gradient vertical de température étant presque le même dans les cyclones et les anti-cyclones, la température moyenne de ces co-

lonnes de l'air, jusqu'à une altitude de peut-être 4000 mètres, dépend, comme l'a remarqué M. Teisserenc de Bort, dans une large mesure de la saison et des circonstances géographiques, et, il aurait pu dire, de la position relative du centre de pression barométrique. Les 34 cas que j'ai étudiés furent distribués également entre les cyclones et les anti-cyclones et, autant que possible, parmi les diverses saisons. Cependant nous avons trouvé au niveau de la mer une température de 9°.1 C. par une pression moyenne de 753 mm. et une température presque identique, soit 8°.9 c., par une pression de 766 mm. Les résultats sont, du reste, indiqués dans le tableau ci-joint:

Température moyenne de l'air, à différentes hauteurs au-dessus de Blue Hill, dans les régions de basse et de haute pression barométrique.

Mètres au-dessus de la mer							Moyenne
0	500	1000	1500	2000	2500	3000	0 à 3000
Pression moyenne 753 mm. 9°,1 C.	6°,8	4°,0	1°,3	—0°,3	—2°,2	—5°,2	+1°,93
Pression moyenne 766 mm. 8°,9 C.	6°,5	3°,7	1°,8	—0°,4	—2°,7	—5°,7	+1°,73

Une méthode préférable de recherche consiste à déterminer les températures aux mêmes hauteurs pendant plusieurs jours de suite, quand il y a des variations de pression et de température à la surface de la terre. M. Clayton, météorologiste à Blue Hill, semble avoir fait cela le premier en profitant des ascensions journalières de cerfs-volants qui y ont été exécutées (voir Blue Hill Observatory «Bulletins», № 1, 1899; № 1, 1900). Il en déduisait que le maximum de la température à toute hauteur, jusqu'à environ 4000 mètres, coïncidait presque avec le mini-

mum de la pression au niveau de la mer, quoiqu'il le devançait un peu, et, au contraire, que le minimum de la température aux diverses hauteurs coïncidait avec une pression atmosphérique au niveau de la mer supérieure à la normale, mais située aussi à une distance considérable en avant de cette pression maximum.

Dernièrement, M. Clayton a constaté que l'air qui entoure les sommets des montagnes est plus froid que l'est l'air libre à la même altitude, de sorte que l'on ne doit pas faire d'objections à la théorie, dite de convection, de l'origine des cyclones, basées sur ces observations de montagne.

Les ascensions de cerfs-volants à Blue Hill sont faites au moins une fois par mois et, autant que possible, aux jours fixés par la Commission Internationale.

Pendant 1903, il y a eu 15 ascensions, la moyenne des hauteurs atteintes fut de 2213 mètres au-dessus de la mer, et la hauteur extrême de 4260 mètres.

Pendant l'année courante (Janvier à Juillet) les 9 ascensions ont donné une moyenne de 2525 mètres et un maximum de 4470 mètres. Actuellement, je cherche, par des ascensions de ballons-sondes, exécutées par mes aides à St.-Louis, de porter les observations de température à une hauteur jamais atteinte au-dessus de notre continent, et le 15 Septembre, par une altitude d'environ 15000 mètres, une température de—48° C. a été enregistrée.

Supplément 9.

M. Assmann. (Berlin). Die Temperatur der Luft über Berlin in der Zeit vom 1. Oktober 1902 bis 31. Dezember 1903.

Seit dem Anfang August 1902, also nunmehr seit 2 vollen Jahren, sind am Berliner Aeronautischen Observatorium tägliche Aufstiege von Drachen oder Drachenballons ohne jede Lücke ausgeführt worden, deren Resultate, soweit sie die Temperatur

der Luft betreffen, in Gestalt von fortlaufenden Höhen-Isothermen vorgeführt werden. Man erkennt an diesen leicht den Gang der Temperatur von Tag zu Tag und deren oft rapide Änderungen, besonders instruktiv aber sind die zahlreichen Beispiele von thermischen Schichtungen, Inversionen und Isothermien. Die letzteren haben jüngst eine zusammenfassende Darstellung im Zusammenhange mit den von Prof. Köppen an der Seewarte in Hamburg ausgeführten gleichzeitigen Drachen-Aufstiegen erfahren und sind im 1. Hefte der soeben erschienen «Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre», herausgegeben von Hergesell und Assmann, niedergelegt worden. Probehefte der neuen, im Zusammenhange mit den Veröffentlichungen der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt unter Mitwirkung der namhaftesten Fachmänner aller Länder erscheinenden Publikation, werden der Konferenz vorgelegt werden.

Supplément 10.

M. Berson. (Berlin). Vorläufige Mitteilung über einige Ergebnisse der Windbeobachtungen bei den Aufstiegen am Aeronautischen Observatorium zu Tegel 1902—1904.

Nachdem im Sommer 1904 zwei Jahre lückenloser, nahezu täglicher Beobachtungen vorlagen, wurden die den Wind betreffenden Daten (Registrierungen der Geschwindigkeit mittels des Marvin'schen und Assmann'schen Anemometers sowie Aufzeichnungen über die Richtung und ihre Änderung) einer ersten zusammenfassenden und vergleichenden Durchsicht unterzogen.

Diese Durchsicht bezog sich auf die gesamten Aufstiege, welche vom August 1902, wo mit der regelmässigen täglichen Arbeit begonnen wurde, bis zum Juli 1904 ausgeführt worden waren.

Es zeigte sich bald, dass die Bearbeitung der Geschwindigkeitsregistrierungen ratsamerweise noch bis zu einem späteren

Zeitpunkte aufzuschieben war. Das Marvin'sche Anemometer hatte zu oft infolge von Störungen in der elektrischen Übertragung der Kontakte und aus anderen Gründen versagt, für das Assmann'sche, welches derartigen Übelständen nicht unterworfen ist, stellte sich eine häufigere Nachprüfung bezw. Ermittelung der Konstanten als notwendig heraus: so dass im Gesamtergebnis die Werte weder eine genügend geschlossene Reihe bildeten, noch auch zum Teile gesichert genug erschienen, um auf deren Grundlage eine eventuelle Revision der in dem Berichtswerke «Wissenschaftliche Luftfahrten» niedergelegten Resultate unserer älteren Berliner Arbeiten vorzunehmen.

Wohl aber gestatteten eine solche die Beobachtungen der Windrichtung. Auch an dieselben musste ja öfter, wo sie durch «Drehen der Drachen aus dem Winde» (infolge einseitigen Druckes, Verschiebung der Fesselung u. a. m.), durch zeitweiliges Verschwinden derselben in und über Wolken, durch eine «Krümmung der Drachenlinie» (verschiedenes Azimut der einzelnen Drachen) unsicher oder nicht ohneweiters feststellbar waren, Kritik angelegt, beziehungsweise Korrektionen angebracht, einzelne Fälle und Beobachtungen auch völlig ausgeschieden werden. Auf die Art dieser kritischen Sichtung des Materials kann ich hier natürlich aus Zeitmangel nicht eingehen — es genüge die Versicherung, dass nur wenige unsichere oder gar direkt unrichtige Bestimmungen verblieben sein können und deren Einfluss auf das Resultat jedenfalls ein verschwindender ist.

In den nachstehenden Angaben ist nun die Zahl der Fälle mit Drehung des Windes nach rechts, nach links u. s. w., der mittlere Betrag derselben absolut genommen, ohne Rücksicht auf den Sinn der Drehung, sowie der resultierende Betrag, mit Rücksicht auf den Drehungssinn zusammengestellt, und zwar zwischen dem Erdboden (67 m Seehöhe) und der Höhenschicht von 200, zwischen 200 und 500 m Seehöhe, und dann von 500 zu 500 m bis zur Höhe von 3000 m — schliesslich die Grösse

dieser Richtungsänderung, bezogen auf die Einheit von 100 m Höhenzuwachs, und die Gesamtänderung vom Erdboden aus angegeben. Naturgemäss nimmt die Zahl der Fälle mit zunehmender Höhe ab, von 700 bis 800 in den untersten 1000 m auf etwas über 100 Fälle bei 3000 m; wie man sieht ist jedoch noch letztere Zahl bedeutend genug, um das Resultat nicht mehr als ein zufälliges erscheinen zu lassen. Die 3500 m und noch grössere Höhen erreichenden Aufstiege erschienen uns dagegen bis zum Sommer 1904 nicht zahlreich genug, um die Berechnung noch höher hinaufzuführen.

Höhenstufe. Erdboden*)	Gesamtzahl der Fälle.	Zahl der Fälle mit: Rechtsdrehung.	Linksdrehung.	ohne Drehung.	fraglich.	Mittlerer Betrag der Drehung in Graden. ohne Rücksicht auf das Vorzeichen.	der resultier. Rechtsdrehung.	derselben, pro 100 m Höhendifferenz.	der Gesamtdrehung vom Erdboden an.
200 m	771	310	106	289	66	16,7°	8,1°	6,1°	8,1°
	in Proz. der bestimmbaren Fälle.	44%	15%	41%					
200—500	745	293	62	357	33	14,4	9,3	3,1	17,4
		41%	9%	50%					
500—1000	744	231	77	212	54	12,5	6,1	1,2	23,5
		34%	11%	55%					
1000—1500	507	115	56	323	13	10,2	3,2	0,64	26,7
		23%	11%	66%					
1500—2000	303	52	31	214	6	6,7	2,4	0,48	29,1
		18%	10%	72%					
2000—2500	182	30	10	135	7	3,9	2,3	0,46	31,4
		17%	6%	77%					
2500—3000	104	17	8	72	7	4,0	1,5	0,30	32,9
		17,5%	8,2%	74,3%					

Der im Ganzen äusserst regelmässige Gang der Hauptzahlen dieser Tabelle gab uns die erfreuliche Beruhigung, dass die Aufstiege dieser nicht ganz 2 Jahre es bereits gestatten, eine Curve der Winddrehung abzuleiten, die sich von dem wahren Mittel nicht mehr weit entfernen kann.

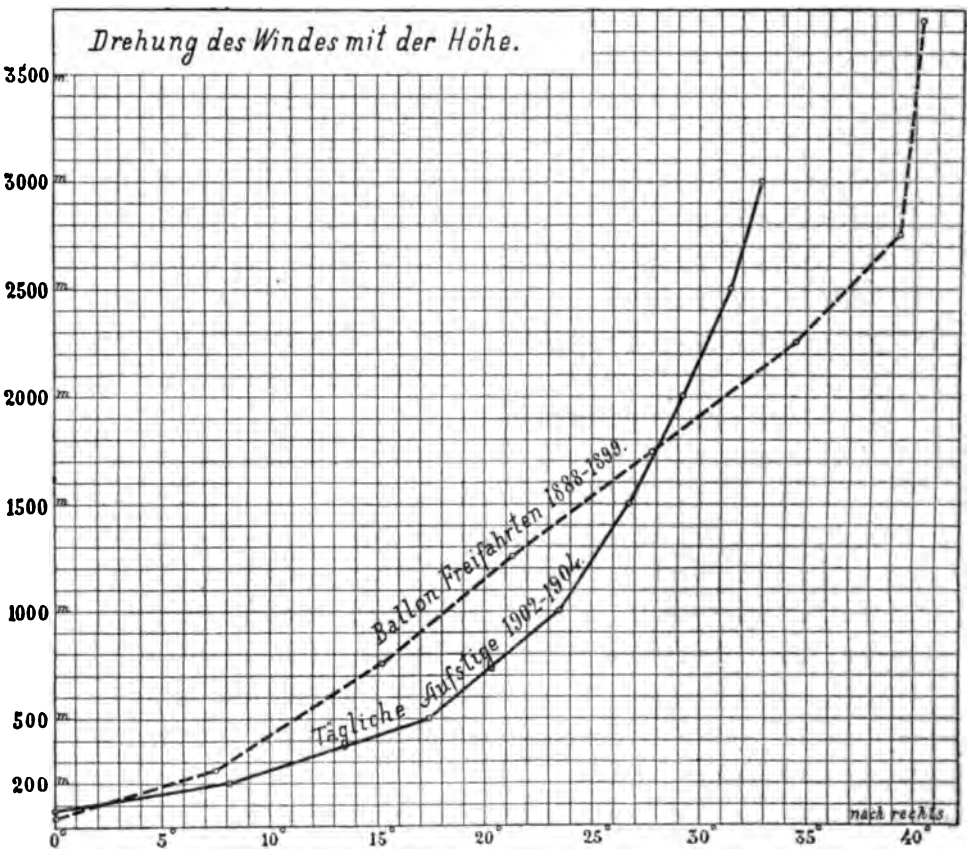
Es zeigt sich daraus, dass, wie ja schon zum Teil vorher bekannt, die in ihrer Häufigkeit wie in ihrem mittleren

*) „Erdboden" = 67 m Seehöhe (Höhe des Anemometers).

Betrage stärkste Rechtsdrehung—also von der Richtung der Gradientkraft ab zu derjenigen der Isobare — gleich bei dem ersten Verlassen des Erdbodens eintritt, dass die Häufigkeit dieser Rechtsdrehung wie auch ihre mittlere Grösse sehr regelmässig von Stufe zu Stufe sinkt, während die Zahl der Fälle, wo der Wind bei weiterer Erhebung um 500 m noch die gleiche Richtung behält, immer mehr wächst, die Häufigkeit der Rechtsablenkung jedoch in allen Höhenlagen mindestens bis 3000 m stets diejenige der umgekehrten, als abnorm zu betrachtenden, Linksdrehung erheblich übertrifft — letztere tritt in allen Stufen nur etwa in 10% sämtlicher Fälle auf.

Im Gesamtgange vom Erdboden bis zur Höhenschicht von 3000 m ergab sich in 78% aller Fälle eine positive (Rechts-) Drehung, in 8% eine negative und in 14% keine Abweichung gegen den Unterwind. Letzteres tritt fast nur bei starken Westwinden auf, im Bereiche grosser, nördlich vorbeiziehender Depressionen, deren Herrschaft dann offenbar sehr weit hinaufreicht; die Druckverteilung ändert sich dann nach oben nur sehr langsam und der zur Anticyklone rückkehrende Strom ist erst in enormen Höhen zu finden.

Trägt man die in den letzten Rubriken der Tabelle angegebene Drehung nach rechts als Abscisse auf, während die Ordinate die Höhe bedeutet, so ergiebt sich bereits aus diesen, an Zahl von 700 auf 100 abnehmenden, Aufstiegen eine Curve von erstaunlich regelmässigem Verlaufe (vgl. Fig. S. 100). Vergleicht man mit derselben die in «Wissenschaftl. Luftfahrten» aus den bemannten Aufstiegen der Jahre 1888—1899 ermittelte, so ist der Sinn der Krümmung zwar derselbe und auch die Abweichungen im Betrage für die einzelnen Höhenstufen nicht übermässig grosse—ja bei 1750 m Höhe fallen beide mit einer Gesamtrechtsdrehung von rund 28° zusammen, da sich hier die beiden Curven schneiden; doch ist der Gang der aus den Drachen- und Drachen-ballonaufstiegen 1902/04 gewonnenen Curve ein ungemein viel mehr



gesetzmässiger und abgerundeter. Sie scheint sich asymptotisch einer Rechtsdrehung von wenig über 40° zu nähern. Da in unseren Breiten im Binnenlande bekanntlich die Rechtsablenkung des Windes von der Gradientrichtung im Meeresniveau etwa 60° beträgt, die Curve aber bei 2200 m Erhebung 30° Rechtsdrehung gegen unten zeigt, so wäre dieses die Schicht, wo die Gesamtabweichung gegen den unteren Gradienten einen rechten Winkel erreicht, also die Höhe der sogenannten Windisobare, die sich hiernach um immerhin ca. $^1/_2$ Kilometer geringer ergiebt, als nach den Ergebnissen der Ballonfahrten (dort zwischen 2500 und 3000 m). Über dieser «Windisobarenhöhe» scheint, wie gesagt,

im Durchschnitt die Drehung nur noch langsam weiter zu erfolgen und die Rückströmung zur Anticyklone nur unter einem sehr spitzen Winkel gegen die Isobarenrichtung unten vor sich zu gehen.

Eine anschliessende Bearbeitung nach verschiedenen Typen der Druckverteilung, den Jahreszeiten, der Windrichtung unten u. s. w. soll demnächst im Angriff genommen werden.

Bei weiterer Untersuchung des Materials und besserer Benutzbarkeit desselben zur Ermittelung der Windgeschwindigkeiten in den verschiedenen Höhen, wie sie seit diesem Jahre zweifellos vorhanden ist, dürften sich aus der Zusammenstellung der Geschwindigkeiten und Ablenkungsgrössen bei bekannter Dichte der Luftmassen interessante Folgerungen in Bezug auf die innere Reibung derselben ableiten lassen.

Supplément 11.

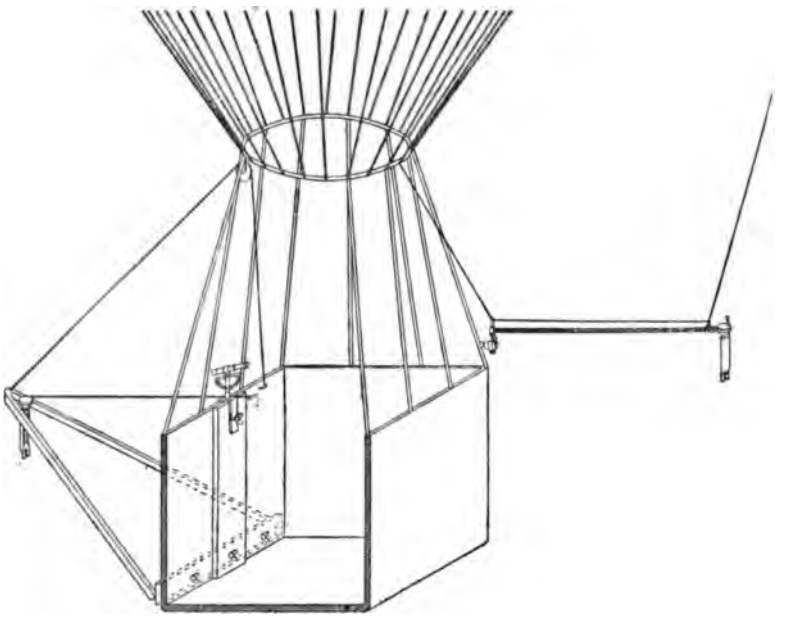
M. K. v. Bassus (München). Einfache Fernrohrablesung für Thermometer.

Der Freiballon erwärmt sich bekanntlich bei Tagesfahrten durch Bestrahlung fast immer beträchtlich über die Temperatur der freien Atmosphäre und gibt durch Leitung von seiner Eigenwärme fortwährend an letztere wieder Wärme ab, sodass er, sowohl in Gleichgewichtslagen als auch bei mässigen Vertikalbewegungen, stets von einer Luftzone umgeben ist, die eine *höhere* Temperatur besitzt als die Luft, deren Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt wir zu messen haben. Die Ausdehnung dieser erwärmten Luftzone hat von Sigsfeld gelegentlich einer Fahrt mit seinem Ballon «Herder» in der Ebene des Korbrands gemessen; er verwendete hierzu 2 Aspirationspsychrometer, von denen das eine dauernd 4 m *ausserhalb der Peripherie* des Ballons montiert und mit einem Fernrohr abzulesen war, während die Entfernung des anderen gegen den Korb verändert werden konnte. Das Ergebnis der Messungen war die Feststellung, dass man bei dem üblichen

Abstand des Korbrands vom Füllansatz des Ballons von 7 m und bei einem Ballon von 1300 cbm Volumen die Thermometer in einer horizontalen Entfernung von *mindestens* 1,6 m vom Korbrand montieren muss, um richtige Temperaturmessungen zu erhalten.

Selbstverständlich kann nun auch das schärfste Auge *unbewaffnet* die feinen Thermometerskalen auf diese Entfernung nicht mehr ablesen; deshalb zieht man zum Ablesen die Thermometer notgedrungen bis auf die deutliche Sehweite (20 — 30 cm) an den Korbrand heran. Dem Hereinbringen der Thermometer in die durch den Ballon erwärmte Luftzone stehen aber, obwohl diese Ablesungsmethode ganz allgemein gebräuchlich geworden ist, nicht zu unterschätzende Bedenken entgegen; denn die Empfindlichkeit des Aspirationspsychrometers ist so gross, dass ein auch nur wenige Sekunden andauerndes Verweilen desselben in der warmen Umgebung des Ballons ein Steigen der Thermometer um mehrere Zehntelgrade unausbleiblich zur Folge hat, und nur bei *blitzschnellem* Heranziehen und Ablesen werden wir richtige Temperaturen ablesen. Zu einem so raschen Ablesen der Zehntelgrade gehören aber ausser vieler Übung auch hervorragend gute Augen, und jeder Beobachter, der nicht so gute Augen hat, wird *sicher* dauernd zu hohe Temperaturen ablesen.

Deshalb hat auch Herr Geheimrat Assman, der Schöpfer des Ballon-Aspirationspsychrometers, für sein Instrument *prinzipiell* eine *Fernrohrablesung* eingeführt. Dieselbe ist in der nachstehenden Zeichnung schematisch dargestellt (linke Seite des Korbs) und sei hier kurz beschrieben: Das Psychrometer liegt zwischen den Schenkeln eines Gestängs von 2,6 m Länge, das in die Metallköpfe einer horizontalen Latte eingelenkt ist, die dicht über dem Boden des Korbs an dessen äusserer Seite durch 2 das Geflecht durchsetzende Flügelschrauben befestigt wird. Mittels einer Schnur, die über eine am Korbring angebundene Rolle läuft, kann das Psychrometer zum Anfeuchten herangeholt werden,



während das Uhrwerk des Ventilators mit einem langen Gelenkschlüssel vom Korb aus aufgezogen wird. Auf dem Korbrand ist mittels einer starken eisernen Klaue das Ablesefernrohr befestigt; unter diese Klaue wird ein bis an den Boden des Korbs reichendes Brett mit untergeklemmt. Das Fernrohr ist ein Nivellierfernrohr mit verlängertem Auszug, das vertikal und horizontal mit freier Hand und mittels einer feinen Schraubeneinstellung auf den jeweiligen Thermometerstand eingerichtet werden kann («Wissenschaftliche Luftfahrten» I/181).

Diese Fernrohrablesung erfüllt ihren Zweck; doch ist sie ziemlich kompliziert, teuer und verhältnismässig schwer; auch ist bei ihr die Versteifung zwischen Fernrohr und Thermometer nur *eine mittelbare*, und jede Erschütterung des Korbs, wie auch jede Veränderung an der Korbwand, an der das Fernrohr befestigt ist (z. B. Abhaken von Ballastsäcken), stört infolge des kleinen Gesichtsfelds des angewendeten Fernrohrtyps das Ablesen der

Thermometer in unangenehmer Weise. Auch benötigt der Ablesende im Korb ziemlich viel Platz, da er zum Ablesen sitzen bezw. eine sitzende Stellung einnehmen muss.

Aus diesen Gründen hat sich die beschriebene Fernrohrablesung in der Praxis nicht in ausgedehnterem Mass einführen können, und Geheimrat Assmann selbst bespricht in «Wissenschaftliche Luftfahrten» Versuche, den «unbequemen Galgen» durch eine praktischere Vorrichtung zu ersetzen und eine bessere starre Verbindung zwischen Fernrohr und Thermometer herbeizuführen. Diese Versuche haben jedoch zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt («Wissenschaftliche Luftfahrten» I/195). —

Nach dieser Richtung habe ich nun während des vergangenen Jahres verschiedene weitere Versuche angestellt und ist aus diesen eine neue Fernrohrablesung hervorgegangen, die ebenfalls in obiger Zeichnung (rechte Seite des Korbs) angegeben ist. Ich ging bei meinen Versuchen von dem ohne weiters einleuchtenden Grundgedanken aus, dass zu einem bequemen und sicheren Ablesen der Thermometer eine starre Verbindung *nur zwischen Thermometer und Fernrohr*, nicht aber auch zwischen Korb und Thermometer bezw. Korb und Fernrohr nötig ist.

Meine Fernrohrablesung besteht demnach nur aus einem Thermometerhalter, einer 2 m langen Stange und einem Fernrohrhalter. Das Einrichten des Fernrohrs auf die Thermometerskalen erfolgt mit freier Hand mittels zweier senkrecht zu einander stehender Drehachsen des Fernrohrhalters, worauf dieser durch Anziehen zweier Flügelschrauben festgeklemmt wird.

Als Fernrohr verwende ich einen Zeiss'schen monokularen Prismenfeldstecher mit 7,5 facher linearer Vergrösserung, einer Austrittspupille von 3,2 mm und einem Gesichtsfeld von 18 cm auf 2 m Objektentfernung. Um auf diese kurze Objektentfernung scharf einstellen zu können, wird dem Objektiv des Feldstechers eine mittels Bajonettverschlusses leicht auf- und abnehmbare

Linse vorgeschaltet[1]). Die Prismenfeldstecher haben vor den astronomischen und terrestrischen Fernrohren bei gleicher Vergrösserung den Vorteil wesentlich grösserer Austrittspupille (Helligkeit) und grösseren Gesichtsfelds, und eben dieses grosse Gesichtsfeld des angewendeten Glases ermöglicht nur ein *einmaliges* Einrichten desselben auf die Thermometerskalen und nachfolgendes Festklemmen.

Die Anbringung der Fernrohrablesung am Ballon ist aus der Zeichnung ersichtlich: sie erfolgt durch eine Leine, die durch einen Ring am Thermometerhalter und eine Klemme am Fernrohrhalter gezogen und am Äquator und Korbring festgebunden wird. Zum Ablesen der Thermometer zieht man das Fernrohr bis an die Korbstricke heran, zum Anfeuchten und Aufziehen schwenkt man die Stange so, dass sie längs des Korbrands zu liegen kommt.

Die Vorrichtung ist einfach und leicht; sie ist an der am Ballon vorher befestigten Leine auch während der Fahrt leicht an- und abzumontieren; das Fernrohr kann jederzeit aus seinem Halter herausgenommen und nach Entfernung der Vorschaltlinse wie ein gewöhnliches Fernrohr verwendet werden; Thermometer und Fernrohr sind *direkt* gegeneinander versteift; das Ablesen ist bequem und erfordert für den Ablesenden nicht mehr Platz, als dieser sowieso im Korb einnimt; Erschütterungen des Korbs stören das Ablesen in keiner Weise. —

Ich hatte meine Fernrohrablesung in ihrer endgültigen Ausführung bei 2 Freifahrten des vergangenen Jahrs in Benutzung; die eine derselben erfolgte an einem sonnigen Sommertag, die andere dagegen im Oktober bei strömendem Regen und Schneetreiben; die Helligkeit des 7,5 fachen Zeiss-Feldstechers erwies sich auch bei letzterer Fahrt als reichlich genügend. —

---

[1]) Die beiden Halter werden von Ingenieur W. Sedlbauer, München, Ehrengutstrasse 18, zum Preise von 35 Mk. geliefert; der Zeiss'sche monokulare 7,5 fache Feldstecher mit Vorschaltlinse kostet 90 Mk.

Wie schon erwähnt, besteht über die Wichtigkeit der Anwendung einer Fernrohrablesung für Thermometer im Ballon kein Zweifel; im Interesse einwandfreier Temperaturmessungen wäre es zu wünschen, dass die nunmehr erfolgte Vereinfachung der diesbezüglichen Einrichtung eine ausgedehntere Anwendung der Fernrohrablesung bei Luftfahrten herbeiführen würde.

Supplément 12.

M. **Köppen** (Hamburg). Über die Organisation der Drachen-Aufstiege in Hamburg.

Die meteorologischen Drachenaufstiege der Deutschen Seewarte haben zwar schon 1898 ihren Anfang genommen, allein erst seit dem April 1903 hat die Seewarte die Mittel erhalten, um den Drachendienst zu einem regelmässigen Teil ihrer täglichen Arbeit zu gestalten. Zu dieser Zeit wurde die Drachenstation von ihrer provisorischen Stätte in Eimsbüttel, wo sie von elektrischen Strassenbahnen in mehrfachem Kranze umgeben war, nach einem günstigeren Platze verlegt, der sich 7 km nördlich vom Gebäude der Seewarte, beim Dorfe Gross-Borstel befindet. Hier hat die Seewarte ein 4 ha grosses, frei gelegenes Grundstück gepachtet und auf diesem einerseits mit einem Aufwande von 4000 M ein kleines Dienstgebäude mit 2 heizbaren Räumen (Bureau und Drachen-Werkstatt), einem grösseren Drachen-Magazin und den notwendigsten Nebenräumen aufgebaut, andererseits auf einem mannshohen künstlichen Hügel ein drehbares Häuschen für den Drachenhaspel errichtet, in welchem auch der einpferdige Spiritusmotor zum Betriebe des letzteren Platz gefunden hat. Ein Pumpbrunnen, zu dem auch die Blitzableiter beider Gebäude führen, vervollständigt die einfache Einrichtung des Platzes.

Auf dieser Station werden täglich, wenn der Wind es gestattet, Drachenaufstiege gemacht; die gewonnenen Aufzeichnungen werden sofort ausgewertet und die Resultate der Seewarte telepho-

nisch mitgeteilt, in deren Wetterbericht sie schon nach wenigen Stunden erscheinen, Seite an Seite mit den gleichzeitig in Berlin gewonnenen und in ganz derselben Weise bearbeiteten Ergebnissen. Da die Mittel die Anwendung eines Drachenballons nicht gestatten, fallen allerdings an $^1/_4$ der Tage die Aufstiege wegen zu geringer Windstärke aus, abgesehen von den Sonn - und Feiertagen, an denen aus demselben Grunde auf der Station überhaupt kein Dienst ist.

Das Personal der Drachenstation besteht aus einem jungen Gelehrten und drei Arbeitern; der Vortragende selbst kann der Station nur einen beschränkten Teil seiner Zeit widmen, da er andere Aufgaben auf der Seewarte zu erfüllen hat.

Der Vortragende bemerkt, dass neben den besprochenen grossen Unternehmen bei Berlin und am Bodensee, für die sehr bedeutende Geldmittel in Aussicht genommen sind, dasjenige, worüber er zu berichten hat, vielleicht insofern Interesse für die Versammlung habe, als es das ungefähre Minimum dessen darbietet, was für den täglichen Betrieb einer Drachenstation notwendig ist. Und weil die für den Fortschritt unserer Wissenschaft notwendige Ausbreitung eines Netzes von Drachenstationen über die ganze Erde nur möglich ist, wenn die Kosten einer solchen möglichst beschränkt werden, so ist die Feststellung dieses Minimums sicherlich von Wichtigkeit.

Der Vortragende schildert darauf kurz einige Einzelheiten betreffs des Haspels u. A. und schliesst ungefähr mit den folgenden Worten:

Die Meteorologie der höheren Luftschichten befindet sich noch im anregenden Stadium der Entdeckungsreisen, der Überraschungen. Wer hätte z. B. vor einigen Jahren gedacht, dass so häufig über unsern Köpfen eine Lufttrockenheit herrscht, wie sie am Erdboden kaum in Wüsten augetroffen wird; ferner dass so häufig über kühlen Schichten in der Höhe fast ohne Übergang warme sich lagern, und dass selbst in Fällen, wo in grosser horizon-

taler Ausdehnung am Erdboden ein und derselbe Wind, z. B. leichter Süd, weht, nicht selten bereits in 500 m Höhe ein ganz anderer Wind, und zwar heftiger SW, herrscht? Alle diese Erscheinungen waren zwar auf vereinzelten Ballonfahrten beobachtet worden, aber sie galten als grosse Ausnahmen, bis die Drachenaufstiege sie uns als verhältnismässig regelrechte Zustände kennen lehrten.

Supplément 13.

M. **Baranoff** (St. Pétersbourg). L'application de la télégraphie sans fil à l'aérostation scientifique et pratique.

L'application de la découverte des ondes éléctriques gagne chaque jour du terrain et finira par conquérir un champ immense dans la vie et la science.

C'est la télégraphie sans fil qui a été la première application de la grande découverte de Herz, mais les esprits scrutateurs commencent à poser des questions plus difficiles à résoudre et l'imagination prévoit déjà des trains poussés par cette nouvelle forme d'énergie.

Pour les questions qui préoccupent notre conférence, la télégraphie sans fil peut rendre des services éminents.

Cette application peut prendre trois formes différentes:

1) L'application aux ballons sondes lancés avec des appareils enregistreurs.

2) L'application aux ballons libres faisant des ascensions avec des aéronautes.

3) L'application de ces stations pour les communications des stations météorologiques.

Dans le premier cas il s'agirait de placer des appareils récepteurs qui seraient en étât de noter et registrer les décharges éléctriques qui se produisent dans les plus hautes régions de l'atmosphère. Il y a réellement beaucoup de choses à apprendre dans cette direction-là. Le général Ivanoff, membre de cette

conférence, m'a communiqué les expériences qui ont été faites à la station aérostatique de St. Pétersbourg et à Lesnoï par le professeur Popoff, et le colonel Troizky il y a quatre ans, et qui avaient pour but de registrer par l'appareil Morze les décharges atmosphériques, et d'établir une communication entre le ballon et la station du depart, a l'aide d'un appareil téléphonique. Maintennant que la télégraphie sans fil a fait des progrés énormes, il serait temps d'attirer l'attention des personnes compétentes sur cet ordre d'idées.

2) Quant à l'application de la télégraphie sans fil aux ballons libres portant des aéronautes, il y a eu quelques essais faits à Medon près de Paris l'an dernier et en Angleterre par Mr. Marconi.

En employant des accumulateurs d'acier d'Edisson ou des piles sèches Simens de Londres, des bobines légères de 25 kilgr. environ et des détecteurs Marconi, on pourrait arriver à avoir une station complète pour communiquer des ballons aux stations sur terre. Le poids de ces stations ne dépasserait par 50—60 kilo.

Tout danger d'explosion peut être évité en faisant jaillir l'étincelle à une certaine distance au dessous de la nacelle ou bien par l'enfermement de l'appareil dans une boite close.

3) Un troisième mode d'application de la télégraphie sans fil a été signalé hier par notre président Mr. le professeur Hersel, qui a indiqué la nécessité d'installer une communication constante radiographique entre toutes les stations météorologiques.

Vu ces possibilités pratiques presque acquises, je propose à la conférence:

1) De rédiger dans le but indiqué un programme de questions à poser aux savants.

2) De s'adresser aux personnes compétentes comme Marconi, les professeurs Braun, Popoff, Mertching, Mr. Patric Alexander et autres, en les priant d'élaborer ces questions en but d'application pratique, aux problèmes scientifiques.

Supplément 14.

M. **Teisserenc de Bort** (Paris). Sur les caractères de la température dans l'atmosphère libre au dessus de 10 kilomètres.

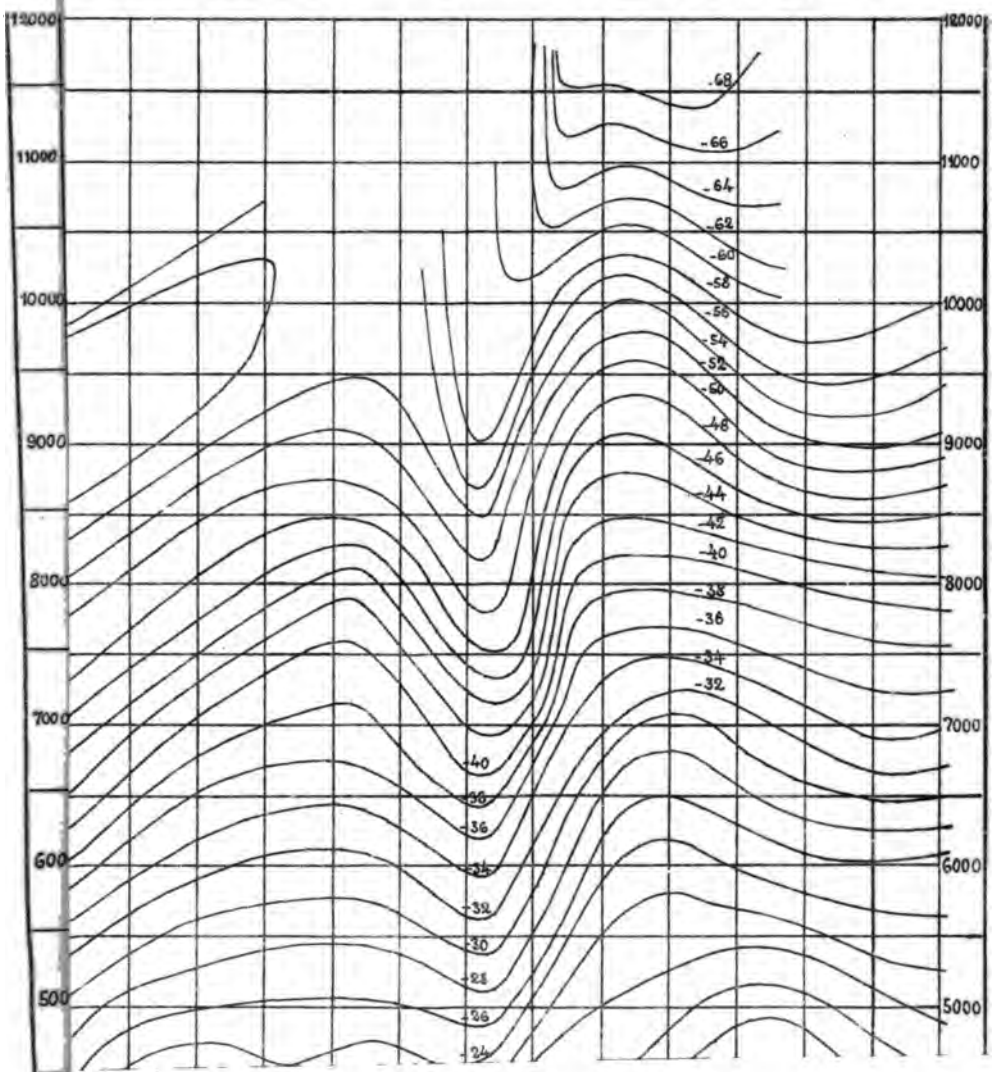
Les lancers de ballons sondes que nous faisons à l'observatoire de météorologie dynamique depuis le mois d'avril 1898 étant répartis d'une façon à peu près uniforme, sur tous les mois, nous avons pu déjà à diverses reprises indiquer les caractères saillants du décroissement de la température dans l'air libre, ces résultats n'ont pas été sans causer quelques surprises, parce qu'ils étaient très différents des idées professées par les météorologistes.

Tout d'abord nous avons montré en 1899*) que les variations de température étaient très grandes dans l'atmosphère tout à fait libre, et qu'il y avait tendance, à une variation annuelle; l'année suivante, nous avous mis ce fait tout à fait hors de doute, cette variation annuelle est encore très visible à 10 kilomètres, comme le montrent les chiffres suivants:

Altitude un sol.	Ecarts moyens.		Amplitude.	
	(a)	(b)	(c)	(d)
171m	5,36	5,75	13,7	13,4
1000	5,48	5,14	14,7	14,6
2000	5,54	5,74	13,5	14,3
3000	5,97	6,30	13,0	12,5
4000	6,17	6,56	13,6	12,6
5000	5,91	6,82	13,7	13,3
6000	6,53	6,63	14,4	12,6
7000	6,81	6,15	14,1	12,6
8000	6,45	5,76	13,7	12,5
9000	6,61	4,81	12,3	11,8
10000			10,1	11,6
11000			»	9,2
12000			»	9,1
13000			»	9,9
14000			»	9,3

*) Comptes rendus de l'académie des sciences 21 août 1899.

du 18 Janvier au 1 Mars 1901.



Les écarts moyens résultent de la différence entre les températures de deux ascensions consécutives.

a—Ballons lancés d'avril 1898 au milieu de février 1899.

b—Ballons de février à juillet 1899.

c—Différence entre la moyenne mensuelle la plus haute et la plus basse 581 ballons 1898—1903.

d—Différence entre la moyenne mensuelle la plus haute et la plus basse 141 ballons ayant atteint 14km 1898—1903.

Comme la variation de température est très bien expliquée par les effets du rayonnement sur le sol, on supposait avec apparence de raison que cette variation devait s'éteindre très rapidement quand on montait dans l'air, et les premières ascensions scientifiques par M. Assmann et Berson avaient fait penser que vers sept kilomètres la température ne variait guère dans le cours de l'année *). On voit par le tableau précédant que cette déduction n'a pas été confirmée par les observations qui ont montré jusqu'au dessus de 11 et 12 kilomètres une amplitude thermique très grande.

Le décroissement de la température dans la verticale paraît très influencé par la quantité de vapeur d'eau qui s'y trouve et les ascensions scientifiques de ballons montés à Berlin comme les premières ascensions interationales ont permis de voir qu'après la zone troublée si bien indiquée par M. Berson on arrive bientôt à des régions très sèches, où la décroissance de température est de plus en plus rapide et peut même atteindre le décroissement adiabatique pour l'air sec.

M. Von Bezold dans le troisième volume Wissenschaftliche Luftfahrten à montré combien les données thermo-dynamiques s'accordent bien avec le résultat des observations faites dans l'air libre par les ballons montés, il était donc naturel d'en inférer, que la décroissance de température doit être très forte dans

*) Met. Zeitschrift, Sept. 1895.

les hautes régions de l'atmosphère où la quantité de vapeur d'eau est réduite au minimum; cette conclusion fort logique d'ailleurs, a été adoptée par M. Hergesell dans son intéressante discussion des ascensions météorologiques internationales (Met. Zeitschrift Januar 1900) où il trouvait qu'au dessus de certaines zones déjà froides dans l'atmosphère moyenne, il devait exister à l'altitude de 10 kilomètres des températures voisines de—80°. Or, nos observations ont prouvé ainsi que je l'ai indiqué très sommairement en 1900 à Trappes, à l'occasion de la visite du Congrès météorologique; et d'une façon tout à fait explicite avec des courbes à l'appui à la reunion de Luftschiffahrt-Verein à Berlin en octobre 1901 que dans un grand nombre de cas, à partir d'une certaine altitude, la décroissance de température devient de plus en plus petite et cesse même tout à fait.

A cette réunion d'octobre 1901 j'ai fait remarquer à M. Berson que les courbes que j'avais apportée montraient l'existence d'une nouvelle zone, la zone isotherme qu'il faudrait ajouter à celles qui étaient déjà connues, zone où la température avait un caractère absolument différent de ce qu'on pouvait supposer par l'étude des autres couches.

Dans une communication ultérieure (société météorologique Académie des sciences 28 avril 1902) j'ai montré que l'altitude à laquelle la température cesse de décroître dépend de la situation météorologique, et qu'elle est très variable, en sorte qu'on peut trouver, la zone isotherme entre 8 et 13 kilomètres.

2° généralement cette zone elle est plus basse dans les situations troublées particulièrement au-dessus des basses pressions d'un type à couloirs ou à l'arrière des dépressions; au contraire à l'avant des dépressions et dans les maxima barométriques la zone isotherme est située beaucoup plus haut.

La différence d'altitude de la zone dans ces situations différentes est souvent de 4000 mètres, les extrêmes sont encore bien plus accusés, et nous avons vu plusieurs fois en mars la couche

isotherme descendre jusqu'à 7600 mètres, tandis que dans d'autres cas elle n'est pas atteinte à 14 kilomètres.

La figure I donne des exemples de ces deux types de décroissance de température dans la verticale.

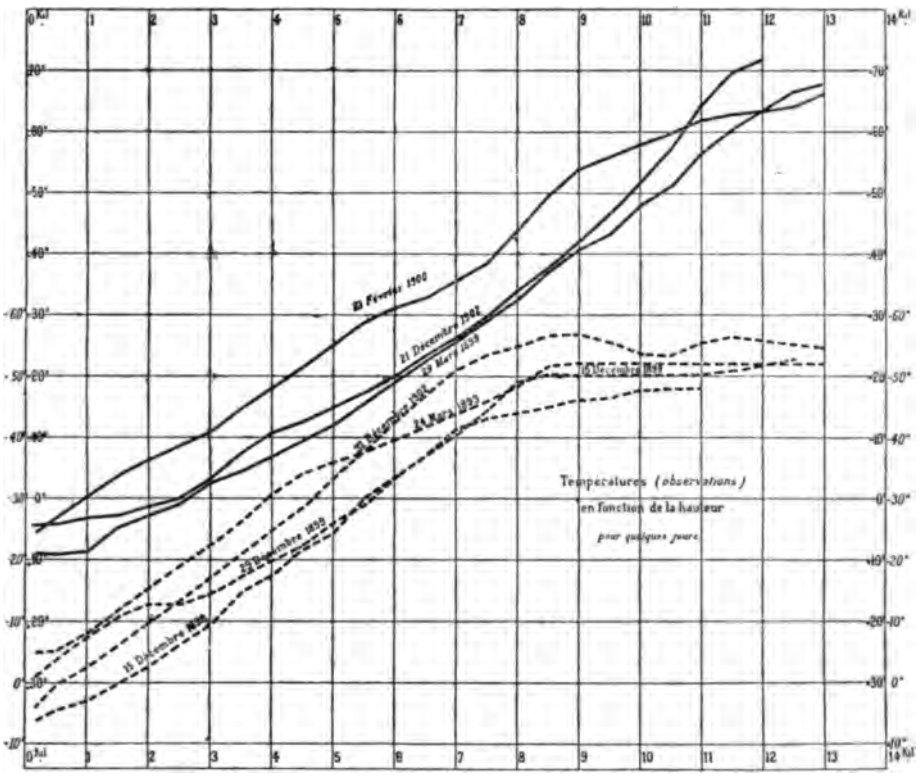


Fig. I.

La zone dite isotherme ne présente pas l'uniformité complète de température, et on y distingue généralement, une hausse de température de 3 à 4 degrés, ce fait à été publié pour la première fois le 1-r mai 1902, par M. le docteur Assman dans un mémoire à l'académie des sciences de Berlin *).

*) Über die Existenz eines wärmeren Luftstromes in der Höhe von 10 bis 15 km.

M. Assman a trouvé par 6 ascensions de Ballons de caoutchouc non seulement qu'il y avait une hausse de température, mais encore qu'ensuite la température recommençait à décroître. Je dois ajouter qu'il y a longtemps que je connaissais ce fait mais, n'étant pas sûr qu'il ne fût pas dû à une ventilation insuffisante des instruments je n'avais pas cru devoir le publier; la ventilation très énergique des ballons de caoutchouc préconisés par M. Assman à mis les observations des six ascensions precitées à l'abri de cette cause d'erreurs et montré la réalité du fait.

Je n'entreprendrai pas aujourd'hui d'examiner quelles sont les causes de cette hausse de température, M. Assman à pensé qu'on pouvait l'expliquer par un courant chaud, j'avais eu la même idée en 1899, et m'en étais entretenu avec M. Mascart, à qui je remis une note manuscrite *sur le courant supérieur*. Les mesures de la hauteur des nuages montrent que l'altitude moyenne des cirrus est inférieure à 9000 mètres dans nos régions, et cette altitude est justement celle à laquelle est située le maximum de décroissance de température. Ces constatations ne sont guère favorables à l'idée émise par M. Assman que les cirrus sont entraînés par ce courant supérieur chaud, mais la question mérite d'être approfondie.

La zone isotherme est bien marquée sur les moyennes mensuelles comme on peut en juger par les courbes de la fig. II.

Poursuivant nos études un des résultats des plus inattendus de nos lancers de ballons sondes a été de faire voir que si dans la région moyenne vers 5 ou 6 milles mètres les températures les plus basses sont situées généralement au-dessus des régions de faibles pressions, c'est tout à fait le contraire lorsqu'on s'élève à 12 kilomètres. Lá, par l'effet de l'altitude différente à laquelle se trouve la couche isotherme, tandis qu'au dessus du maximum barométrique la température a continué à décroître, elle est restée stationnaire ou même s'est élevée légèrement au-

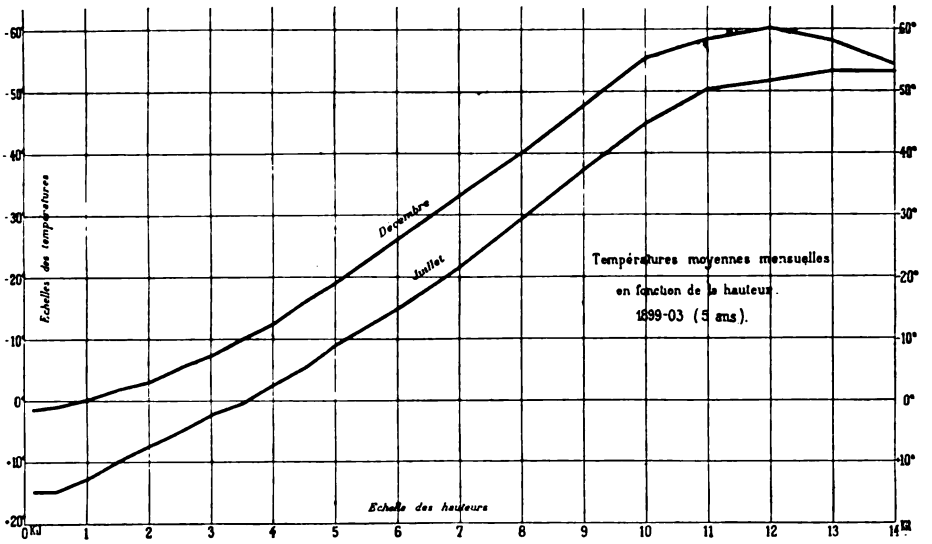


Fig. II.

dessus du minimum barométrique, en sorte que la pente des isothermes devint inverse à 5000 et 12000 mètres. J'avais déjà indiqué du reste ce fait au Congrès de 1900 *), où je montrais que les différences de température entre le maximum et le minimum tendaient à s'égaliser quand on s'élevait suffisamment. Il en résulte ce fait qui est si général qu'on peut le formuler comme une loi, de la maniére suivante.

Dans l'atmosphère supérieure c'est-à-dire au moins au-dessus de 10 kilomètres, les températures les plus froides sont situées au-dessus des maxima barométriques surtout à l'avant des dépressions.

Nos observations par ballons sondes qui ont été recueillies en séries de plusieurs jours consécutifs, nous ont permis d'étudier la variablité d'un jour à l'autre à diverses altitudes, elles nous ont amenés à ce résultat qui parait au premier abord singulier,

*) Resultats principaux des lancers de Ballons-Sondes etc. Congrés Inter. de Metéorogie 1900 Paris.

que *dans une période de quelques jours, les différences de température que l'on peut observer dans les hautes régions, sont au moins égales et même souvent supérieures à celles qu'on observe auprès du sol.* Il est bien entendu qu'il faut faire abstraction des écarts dus à la variation diurne de température qui sont limités aux couches basses et qu'il faut prendre pour point de comparaison auprès du sol soit la moyenne soit la température à une heure donnée. Les diagrammes que nous reproduisons ici rendront ce phénomène tout à fait évident. Le premier planche I hors texte que j'ai déjà eu l'occasion de présénter à la conférénce de Berlin en 1902 s'étend de la fin de janvier au commencement de mars 1901. Le second fig. III se rapporte au mois de mars 1903.

L'analyse de la marche des températures fournit, pendant ces périodes, des exemples très nets des principales causes des variations thermiques dans l'atmosphère:

En analysant les isothermes de la planche I on voit:

«1. Détente de l'air par dépression dans les premiers jours de Fevrier, déterminant des variations adiabatiques avec la hauteur. Le 5 février, au centre même d'une bourrasque avec pluie et neige et partant de 0°, on trouve entre le sol et 5 km. un décroissement de température de 0°,53 par 100 m., valeur qui concorde avec celle que donne le calcul pour l'air saturé. A la fin du mois, le 26, on observe entre 8 km. et 10 km. une décroissance adiabatique de 1° pour 100 m., avec des pressions relativement hautes, ainsi que cela se produit sur le pourtour des dépressions, quand des mouvements à composante verticale rapide ne sont pas accompagnés de condensation.

«2. Refroidissement par l'arrivée d'air froid, puis par rayonnement: froid se caractérisant par ce fait qu'il se limite aux couches d'air inférieures, et s'accompagne d'une décroissance très lente (0,40) malgré la sècheresse de l'air, ce qui indique que les couches tendent à se répartir suivant l'équilibre statique.

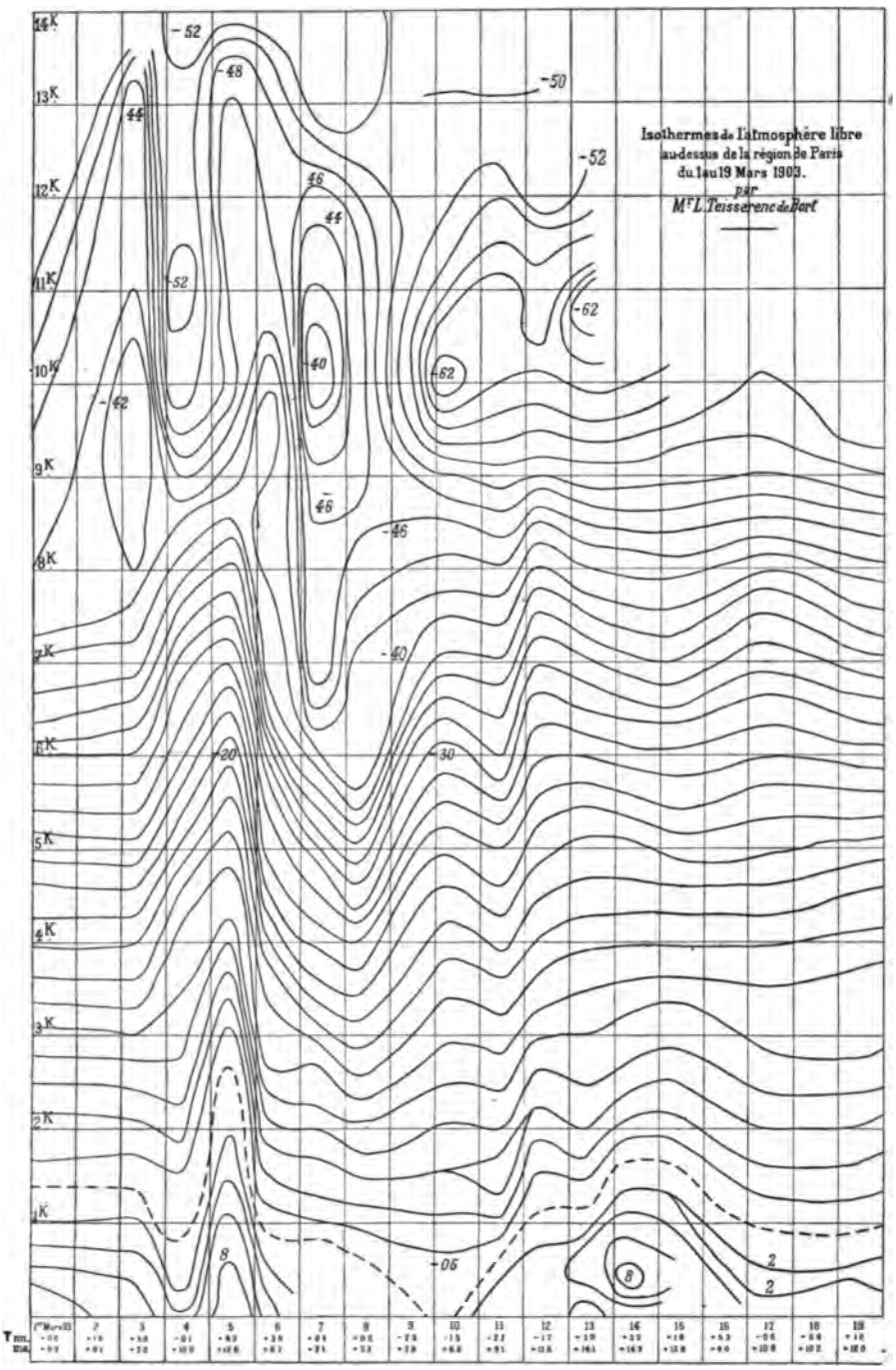


Fig. III Isothermes au-dessus de la région de Paris dans l'atmosphère libre, du 1 au 19 Mars 1903.

C'est le mécanisme le plus habituel de la production du froid pendant l'hiver.

«3. Les inversions produites par la formation des nuages bas et les effets de l'insolation sur ces nuages a la fin de janvier avec refroidissements coincidant avec la fusion de ces nuages les 24 et 25.

«4. L'apparition dans la partie élevée de l'atmosphère (11 km.) dans certaines situations, de températures très basses au-dessus des hautes pressions, phénomène que j'ai signalé pour la première fois à la Société de Physique en 1900».

Le diagramme de mars 1903, montre des effets annalogues et comme les hauteurs atteintes par les ballons, ont été généralement grandes, on peut observer dans leurs détails les variations rapides de température qui accompagnent les changements de temps à toutes les hauteurs.

Par exemple le 5 après une baisse thermique à l'arrivée d'une dépression, la température remonte dans les régions inférieures, tandis qu'elle baisse sensiblement en haut, puis une arrivée nouvelle des basses pressions par le nord détermine un refroidissement subis de la température. Tandis qu'à la partie haute de l'atmosphère, la température tend à rester uniforme sur une grande hauteur presentant un excès de 10° sur les températures observées le 4.

Bientôt l'établissement des hautes pressions sur l'Europe amène la formation d'inversions de température en bas, pendant que l'air dans la région supérieure se refroidit beaucoup et atteint — 62° au lieu de — 40° que l'on notait dans la période précédente.

On voit combien nous sommes loin de cette idée très répandue que les variations de température de l'air sont dues presque exclusivement à l'effet du sol; à côté de l'influence très évidente de l'échauffement et du rayonnement de la surface terrestre il existe toute une autre serie de causes de variations

dans la température de l'air qui se rattache au phénomènes thermodynamiques.

Je serais porté à croire que la cessation de décroissance de température de l'air, est due, à ce qu'à une certaine altitude, les mouvements deviennent de plus en plus horizontaux et qu'ainsi les effets de détente de l'air ne peuvent plus se faire sentir. D'après cette manière de voir, les températures les plus froides doivent se trouver là où l'air s'est élevé davantage. Or dans le système de circulation qui règne entre les centres de hautes et de basses pressions, les maxima barométriques finissent par recevoir l'air qui s'est élevé dans les dépressions barométriques, et toutes les recherches faites sur les mouvements des nuages ont fait voir que les maxima barométriques sont des phénomènes qui ordinairement s'élèvent beancoup plus haut dans l'atmosphère que les dépressions. Il n'y aurait donc rien d'étonnant à ce que la limite à laquelle les mouvements verticaux deviennent presque insensibles soit située plus haut au-dessus des maxima barométriques qu'au dessus des dépressions, d'où les températures les plus basses seraient situées dans le voisinage des aires de hautes pressions.

Cette conception de la zone isotherme comme une zone dans laquelle les mouvements verticaux et par conséquent les effets de détente sont presque nuls, trouve un certain appui dans l'examen des isothermes dans la verticale pour toute la portion de l'atmosphère qui nous est connue. Si nous nous reportons aux fig. II et III nous verrons en effet qu'auprès du sol lorsqu'il n'y a pas de mouvements d'ensemble de l'air bien marqués la distribution de la température se fait par couches de températures différentes superposées, leur épaisseur et leur distribution sont tout á fait variables, en sorte que les isothermes présentent des courbes fermées et très souvent montent presque verticalement pendant plusieurs centaines de mètres. Au contraire, quand on s'élève davantage à plusieurs milliers de mètres là où les mouve-

ments verticaux, d'ensemble, ne sont plus du tout gênés par le sol, nous voyons que les isothermes se présentent sous forme de lignes parallèles ayant un sens de décroissance bien marqué et cela jusqu'au voisinage de la couche isotherme, là les lignes isothermes présentent de nouveau des inflexions variées et s'élèvent parfois presque verticulement pendant plusieurs milliers de mètres, là aussi on retrouve les phénomènes d'inversions plus ou moins prononcés suivant les circonsances.

Ou ne peut s'empêcher d'être frappé de la ressemblance qui existe entre la configuration des isothermes dans les régions basses par régime d'inversions et celle qu'on retrouve dans la couche isotherme.

Il semble donc que l'on puisse considérer que l'atmosphère à partir de la couche isotherme a un régime assez notablement différent de celui de l'atmosphère moyenne qui s'étend de 4000 mètres jusqu'à la couche isotherme, dans cette portion les phénomènes de détente jouent un rôle absolument capital.

Au contraire dans la zone dite isotherme on peut trouver soit des couches superposées prèsentant entre elles de petites différences de température positives ou négatives, soit au lieu de ce «feuilleté» des isothermes à peu près verticales caractérisant un régime où la température varie surtout horizontalement.

J'ai déjà indiqué à la conférence météorologique de Berlin que d'après Maxwell lorsqu'il n'y a pas de mouvement dans un sens vertical, faisant agir la pesanteur, on ne voit pas de raison pour que dans un gaz soumis au seul mouvement molléculaire, il y ait une décroissance systèmatique de température.

Puisque je suis sur ce chapitre je dois indiquer que nos observations de ballons nous ont montré à bien des reprises que la décroissance de température par temps de pluie était plus grande que ne le comporte la détente adiabatique pour l'air humide et que d'autre part dans des journées sèches la décroissance de tempé-

rature était moindre que celle qu'on aurait pu s'attendre à trouver par le calcul. Je pense que ces anomalies peuvent être dues pour une large part, à ce fait que l'air ne contient pas seulement de la vapeur d'eau mais encore de l'eau sous forme de globules et des poussières; la condensation d'une partie de la vapeur d'eau qui se trouve dans l'air peut donc se produire avant la saturation sur les poussières et ainsi les quantités de chaleurs libérées ne pas correspondre à celles qui seraient produites par la détente normale.

En secoud lieu, l'air qui descend et qui en apparence est sec entraînant des globules de vapeur d'eau perd une certaine quantité de chaleur employée à la vaporisation des dits globules et ne peut pas suivre la courbe adiabatique de l'air sec. Ces considérations surtout maintenant où le rôle des ions tend à prendre chaque jour une plus grande importance méritent d'appeler les études des météorologistes.

Tels sont les faits les plus saillants que nos ascensions de ballons faites dans ces six dernières années nous ont permis de reconnaître.

Supplément 15.

M. **Palazzo.** (Rome). Bericht über die Tätigkeit Italiens in Bezug auf die Mitwirkung an den internationalen Forschungen der hohen Atmosphäre.

Ich beehre mich einen kurzen, auffassenden Bericht Ihnen vorzulesen über die Art und Weise, nach welcher die Tätigkeit Italiens in Bezug auf die Forschungen der hohen Atmosphäre sich entwickelt hat, während der zwei Jahre welche seit der Berliner Konferenz verflossen sind. In jener Versammlung wurde mit grossem Beifall meine Mitteilung aufgenommen, dass Italien, von da ab, an den Arbeiten der Kommission für wissenschaftliche Luftschifffahrt mitwirken würde.

In der Tat, im November 1902, war unsere meteorologische Central-Anstalt, mit der wichtigen Unterstützung des Genie-Korps (Luftschiffer-Abteilung), in der Lage die Reihe von meteorologischen Freifahrten einzuweihen. Die militärischen Ballons hatten zwar keine erhebliche Grösse, aber ihre Leistung, dank der Füllung mit elektrolytischem Wasserstoff, war ziemlich bedeutend. Die instrumentelle Ausrüstung unserer Ballons, sowie die Beobachtungsmethoden waren diejenigen, welche von der internationalen Kommission empfohlen werden.

Unsere Freifahrten fanden, in der Regel, an den internationalen Donnerstagen statt; aber, auch bei anderen Gelegenheiten, wurden Freiaufstiege mit meteorologischen Aufnahmen bewerkstelligt.

Um wichtige Hülfskräfte zu unseren Erforschungen zu erwerben, besonders mit dem Zweck einen grösseren Luftballon zu unserer Verfügung zu haben, lag die Idee nahe einen aeronautischen Verein, nach dem Vorbilde der deutschen Vereine für Luftschifffahrt, auch in Italien und zwar in Rom, ins Leben zu rufen. Das ist uns glücklich gelungen; der italienische Verein wurde, vor kurzer Zeit, unter den besten Umständen gegründet; und Seine Majestät der König von Italien geruhte ihn unter seinen Hohen Schutz zu nehmen. Ich gestatte mir die sympatische Aufmerksamkeit der Versammlung auf unseren jungen und rasch aufstrebenden Verein zu lenken; derselbe hat nicht verfehlt sein spezielles Interesse für unsere Zwecke, durch die Anwesenheit eines besonderen Vertreters, an diesem Kongresse zu beweisen. Der italienische Verein besitzt gegenwärtig zwei Kugelballons von 1200 m^3 Grösse; und nach den gesellschaftlichen Verordnungen sind diese Ballons zur Verfügung des meteorologischen Instituts in den internationalen Donnerstagen gestellt.

In der tabellarischen Übersicht, welche ich meinem Bericht beifüge, habe ich das Verzeichnis aller bis jetzt gemachten meteorologischen Aufstiege angegeben, mit Aufführung, für jeden Auf-

stieg, der erreichten Maximalhöhe und der tiefsten beobachteten Temperatur.

Wir haben auch mit kleinen sphärischen Fesselballons, sowie mit einem, der meteorologischen Anstalt gehörigen Drachen-Ballon von 100 m^3, mehrere Erforschungen gemacht. Der Drachenballon wurde jedesmal mit Marvin's Meteorograph ausgerüstet. In den Versuchen mit dem Drachenballon ist uns, ziemlich oft, der Fall vorgekommen, dass durch verschiedene Umstände der Drachenballon das Haltungstau abriss, wegflog, und somit, gegen unsere Absicht, zum Ballonsonde wurde. Glücklicherweise haben wir immer den Ballon und das Instrument in gutem Zustande wiederbekommen, so dass, auch dieses unerwartete Durchbrennen uns nicht verwerfbare Angaben über den Zustand höherer Luftschichten liefern konnten.

Aber, auch wirkliche Aufstiege von Ballonssondes haben wir bewerkstelligt, und zwar in Pavia, wo ich eine kleine aeronautische, besonders für das Hochlassen der Ballonssondes bestimmte Station eingerichtet habe. Hoffentlich wird bald unsere kleine Station in Pavia eine solche Entwickelung und Ausdehnung annehmen, dass sie als ein vollständiges, permanentes aeronautisches Observatorium betrachtet werden könne. Es scheint mir überflüssig die Bedeutung dieses ersten, in Italien südlich der Alpenkette gelegenen Observatoriums, besonders hervorzuheben. Der Beförderer unserer ersten Experimente mit Ballonssondes in Pavia war Herr Prof. Hergesell höchsteigenselbst, welcher die Güte hatte nach Italien zu kommen um die Station gewissermassen einzuweihen. Von da ab haben wir mehrere Experimente in Pavia gemacht, und dieselben hatten guten Erfolg. Ich stellte in letzterer Zeit auch in Rom den Versuch an, einen Ballonsonde aufsteigen zu lassen; der Ballon wurde wieder gefunden, aber leider war das Instrument von Bauern misshandelt worden, und die Registrierung am berussten Cylinder verwischt.

Über unsere Experimente mit Ballonssondes hatte ich kurz vorher Gelegenheit gehabt einen kurzen Artikel für den «Bollettino della Società Aeronautica Italiana» zu schreiben, dessen Abzüge ich mich beehre den Teilnehmern der Konferenz, als Erinnerung, zu überreichen. Die kleine Brochüre hat keinen Anspruch auf wissenschaftliche Bedeutung; sie ist nur eine einfache Beschreibung der ersten Versuche mit Ballonssondes in Italien.

In dem Plan, welchen ich bei der Berliner Konferenz über unsere Teilname an der Erforschung der hohen Atmosphäre vorlegte, war die Absicht ausgesprochen eine Drachenstation in dem Fort von Monte Mario, in der Nähe von Rom, einzurichten. Unsere Versuche mit Drachen haben jedoch bewiesen, dass jene Lokalität tatsächlich nicht passend war, besonders wegen der zu grossen Nachbarschaft der hohen Maste der Station für drahtlose Telegraphie. Ausserdem, ist der Wind in Rom sehr unbeständig und unregelmässig; er weht stossweise, so dass gute und systematische Experimente mit Drachen, in der obengenannten Lokalität, unmöglich werden. Die ursprüngliche Idee einer Drachenstation auf dem Monte Mario wurde also bei Seite gelegt; anstatt Monte Mario denke ich als solche Station, den Ort Rocca di Papa, in dem sogenannten Plateau «Campi d'Annibale», auf einem, circa 800 m über dem Seespiegel sich erhebenden, und 28 km von Rom entfernten Berg zu wählen; man hat dort ziemlich häufige und regelmässige Winde. Unterhandlungen für die Einrichtung der Drachenstation in Rocca di Papa sind jetzt im Gange.

Wir haben, für die Ballonaufstiege in Rom, mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen; die grosse Nähe des Meeres gestaltet jede Luftfahrt, welche bei NNW bis SSE-Windrichtung stattfindet, zu einem schwierigen, wenn nicht gefährlichen Unternehmen. Dieser Umstand hat manchesmal unsere Teilnahme an den internationalen Tagen verhindert.

Übersicht der Freifahrten und Aufstiege,

welche in Italien, in der Zwischenzeit November 1902 — August 1904, für die meteorologische Erforschung gemacht wurden.

Nummer.	Datum.	Ort.	Art und Grösse des Ballons.	Beobachter und Führer.	Dauer des Aufstieges	Maximal-Höhe.	Tiefste Temperatur.
			Bemannte Freifahrten.				
	1902						
1	6 Nov.	Rom	Mil. Ballon 540 m³	Palazzo Cianetti, Polenghi	5h 38m	2510m	+ 0.8°
2	4 Dez.	»	» » 540	Pochettino Cianetti, Polenghi	2 10	2760	— 8.1
	1903						
3	9 Jan.	»	» » 900	Pochettino Malingher, Cianetti	2 54	1566	+ 6.8
4	20 Jan.	»	» » 540	Polenghi Arciprete, Ricaldoni, Ranza	3 30	900	— 1.4
5	2 Apr.	»	» » 900	Pochettino Cianetti	4 10	4804	—17.0
6	11 »	»	» » 540	Polenghi Vita-Finzi	1 35	1750	+ 1.1
7	7 Mai	»	» » 540	Moris Ricaldoni	4 0	2920	+ 6.0
8	2 Juli	»	» » 900	Palazzo, Sella Ricaldoni	1 40	1840	+11.5
9	4 »	»	» » 540	Ricaldoni Malingher, Polenghi	3 45	2105	+11.5
10	7 Aug.	»	» » 900	Cianetti Ricaldoni	9 15	2040	+18.2
11	5 Sept.	Pedariva di Biadene (Veneto).	» » 450	Mina Cianetti	10 0	3150	+14.0
12	1 Okt.	Rom	» » 900	Palazzo Cianetti	3 24	3837	— 0.4
13	5 Nov.	»	» » 900	Pochettino Malingher	2 5	3187	— 4.0
14	3 Dez.	»	» » 900	Ricaldoni	1 23	1375	+ 1.1
	1904						
15	5 Jan.	»	» » 540	Pochettino, Crocco Vita-Finzi	2 5	1655	+ 0.6
16	4 Febr.	»	» » 540	Pochettino, Sella Cianetti	2 45	2092	+ 3.0
17	14 Apr.	»	» » 450	Volterra Vita-Finzi, Mina	2 39	2500	+ 2.0
18	5 Mai	»	» » 450	Pochettino Ricaldoni	5 23	2640	+ 0.3
19	2 Juni	»	Vereins-» 1250	Cianetti Moris, Malingher	7 0	3300	+ 4.0
20	7 Juli	»	» » 1250	Palazzo, Oddone Ranza	0 39	2100	+ 9.4

Nummer.	Datum.	Ort.	Art und Grösse des Ballons.	Beobachter und Führer.	Dauer des Aufstieges.	Maximal-Höhe.	Tiefste Temperatur.
	1903		**Unbemannte Fessel-Ballons.**				
21	23 März	Rom	60 m³	—	2h 5m	2000m	+ 5.0°
22	29 »	»	60	—	1 15	1420	+10.2
	1903		**Drachen-Ballon.**				
23	1 Okt.	Rom	Drachen-Ballon 100 m³	—	4h 20m	1350m	+ 5.2°
24	5 Nov.	»	Idem, mit Hilfs-Ballon [45 m³	—	6 30	2800	+ 2.0
—	Idem	»	Nach dem Kabelbruch.	—	—	4780	— 6.1
25	3 Dez.	»	Drachen-Ballon 100 m³	—	0 57	730	+ 3.0
—	Idem	»	Nach dem Kabelbruch.	—	—	2910	— 7.0
	1904						
26	3 März	»	Drachen-Ballon 100 m³	—	0 25	300	+10.5
—	Idem	»	Nach dem Kabelbruch.	—	—	3600	— 5.0
	1904		**Registrir-Ballons.**				
27	3 März	Pavia	Gummi-Ballons-tandem	—	—	13000m	—52.0°
28	14 Apr.	»	»	—	1h 35m	15200	—60.0
29	5 Mai	»	»	—	—	12000	—32.8
30	3 Juni	Rom	»	—	(Registrier. verwischt).		

Die wissenschaftliche Bearbeitung der Resultate unserer meteorologischen Luftfahrten und Ballonaufstiege, ist im Gange, und sie wird bald, in den Annalen des meteorologischen Centralbureaus, veröffentlicht werden; zu meinem Bedauern genügte die Zeit nicht um das Werk vor der Konferenz zu vollenden. Jedenfalls mag die vorliegende Darlegung, sowie die hinzugefügte tabellarische Zusammenfassung über unsere 30 Aufstiege, dem Berichte der Konferenz beigelegt werden. So habe ich Alles was

Apparat zur lösbaren Verbindung des Korbes mit dem Luftballon.

von Swald Mendel Barmen D.R.P.a.

Fig. 1. Vertikal-Schnittansicht.

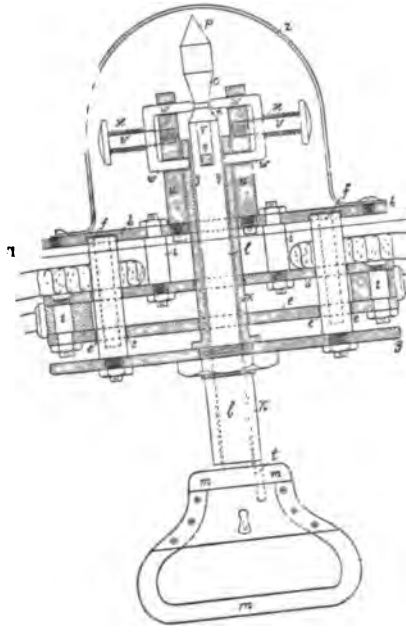
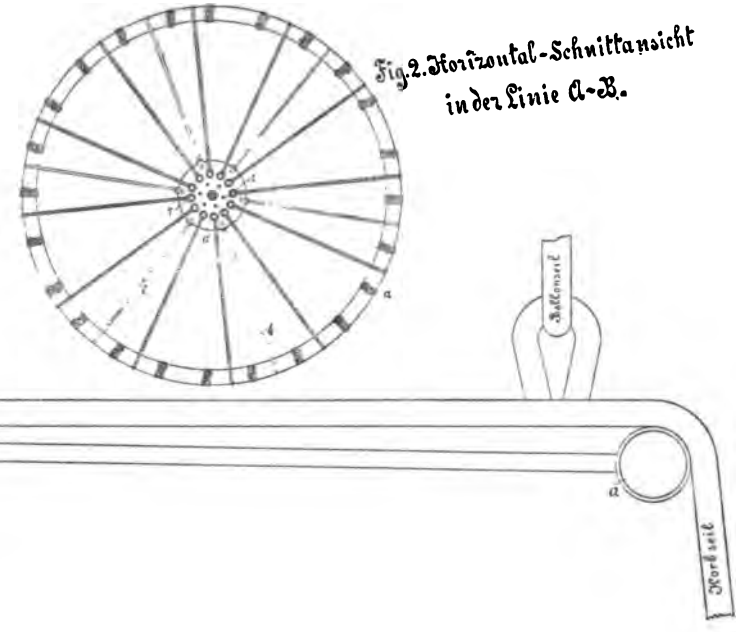


Fig. 2. Horizontal-Schnittansicht in der Linie A-B.



die Tätigkeit Italiens an der wissenschaftlichen Erforschung der hohen Atmosphäre, seit dem November 1902, betrifft, zusammengefasst. Was wir getan haben, ist gewiss nichts Grosses, aber unser bescheidenes Werk, wenn wir die schon überwundenen Schwierigkeiten betrachten, ermutigt uns in unserem Streben zur Förderung der wissenschaftlichen Luftschifffahrt eifrig zu beharren.

Supplément 16.

M. **Bamler.** (Barmen). Vorrichtung den Korb durch einen Zug vom Ballon zu trennen.

Die wissenschaftliche Luftschiffahrt bedient sich in neuester Zeit fast ausschliesslich der unbemannten Ballons und der Drachen zur Erforschung der meteorologischen Elemente der höheren Atmosphärenschichten. Der bemannte Ballon tritt mehr und mehr in den Hintergrund und wird fast nur noch zur Kontrolle der Registrier-Apparate benutzt. Da aber der Betrieb mit unbemannten Ballons und Drachen erhebliche Geldmittel erfordert, so beteiligen sich die Luftschiffer-Vereine, die dafür keine Mittel besitzen, an den internationalen Tagen auch heute noch durch Auflassen bemannter Ballons. Über den Wert solcher Aufstiege brauche ich mich hier nicht zu äussern, den lehrt zur Genüge die Geschichte der wissenschaftlichen Luftschiffahrt. Um aber diese bemannte Fahrten möglichst regelmässig ausführen zu können, auch wenn das Wetter nicht ganz geeignet dazu erscheint, schien es mir notwendig auf Mittel zu sinnen, welche die bemannten Fahrten möglichst ungefährlich machen. Wenn auch die jetzige Technik der Ballonfahrten schon einen sehr erfreulichen Grad der Sicherheit für die Mitfahrenden gewährt, so lässt sie sich doch noch vervollkommnen, z. B. dadurch, dass die Möglichkeit gegeben ist, den Korb durch einen Zug vom Ballon zu trennen. Die Nützlichkeit einer solchen Vorrichtung wurde mir besonders klar, als ein lebhafter Ostwind in den unteren Luftschichten unseren Ballon im

Laufe dieses Sommers in die Holländische Moor-Gegend führte. Wie dieses oft bei Hochdruckwetter vorkommt, flaute die Luftbewegung nach oben hin ab, und in 2000 m Höhe herrschte absolute Windstille. Wir hatten gerade noch den nötigen Landungs-Ballast und in der Fahrtrichtung lag nur wenige Kilometer vor uns ein brennendes Moor. Es ging alles gut, wir landeten noch rechtzeitig vor dem Moor, aber bei jeder Landung spielen eine Menge Zufälligkeiten mit. Reissbahn und Schleppseil können noch so gut angebracht sein und wirken, eine Unebenheit des Bodens wirft den Korb im Augenblick der Landung auf eine falsche Seite, der Ballon dreht sich mit, die Reissbahn liegt unten, und der Ballon entleert sich erst nach längerer Schleiffahrt. In solchem Falle ist das Bewusstsein, die Möglichkeit zu haben, den Korb durch einen Zug vom Ballon zu trennen, eine grosse Beruhigung.

Ein Mitglied unseres Vereins, Herr Fabrikant Mengel in Barmen, hat nun eine Vorrichtung konstruiert, die in sicherer Weise diese Trennung bewerkstelligen lässt.

Der Apparat ist in der Mitte des Ballonringes (*a*) angeordnet und mit diesem durch 6 Stahlspeichen *b*, welche zwischen kreisrunde Platten *c* und *d* eingeschraubt sind, fest verbunden. Die Platten haben je 12 übereinander liegende Ausbohrungen e^1—e^{12}, durch welche Bolzen f^1—f^{12} geführt sind, die an einer unterhalb der Platte *c* angeordneten Bolzentragplatte *g* unverrückbar montiert sind.

Oberhalb der Platte *d* ist eine Platte *h* angeordnet, welche als Abschlusskörper für die Bolzen f^1—f^{12} dient. Die Platten *c*, *d* und *h* sind zu einander durch Stehbolzen *i* fixiert. Durch die Mitte dieser drei Platten ist ein Rohrstück *k* geführt, mit welchem die Bolzentragplatte *g* ebenfalls unverrückbar verbunden und in welchem ein Bolzen *l* vertikal verschiebbar gelagert ist, der am unteren Ende einen Handgriff *m* trägt, am oberen Ende über das Rohrstück *k* hinausgehend, zu einem Kegeltrio *n*, *o*, *p* ausgebildet ist.

Das Rohrstück *k* trägt einen Keil *q*, welcher sich in einem im Bolzen *l* befindlichen Keilschlitz *r* führt, während am unteren Ende des Rohrstückes *k*, eine mit letzterem fest verbundene Zunge *t* in das im Handgriff *m* gelagerte Schloss *s* eingreift und den Apparat gegen unbefugtes Öffnen sichert. Auf der Platte *h* sind zwei Ständer *u* gegenüberstehend montiert, in welche Kopfbolzen *v* fest eingeschraubt sind, welche als Träger für Zapfenpaare *w* dienen, die durch Federn *x* gegen einander bewegt werden und durch Bohrungen der Ständer hindurch geführt sind. Die Zapfenpaare *w* dienen als Hauptsicherung für das Rohrstück *k*, welches zu diesem Zweck mit 2 Durchbohrungen *y* versehen ist, in welche die unteren Zapfen *w* eintreten.

Der ganze oberhalb der Platte *h* liegende Sicherheitsmechanismus ist gegen eventl. Verfangen von Seilen mit einer Blechhaube *z* umschlossen.

Soll die Landung erfolgen, so wird das Schloss *s* geöffnet und damit die Verbindung des Handgriffes *m* mit dem Rohrstück *k* gelöst. Hierauf wird durch den Handgriff *m* ein Zug auf den Bolzen *l* ausgeübt, wodurch dieser soweit nach abwärts gezogen wird, als der Keil *q* im Rohrstück *k* die Abwärtsbewegung im Schlitze *r* gestattet. Bei dieser Bewegung des Bolzens *l* wirkt der Kegel *o* auf die Zapfenpaare *w* und drückt diese seitlich nach auswärts, wodurch die Sicherung mit dem Rohrstück *k* gelöst wird.

Die Seile hängen jetzt noch gesichert an den Bolzen f^1—f^{12} und können nunmehr augenblicklich gelöst werden.

Die Lösung geschieht durch weiteren Zug am Handgriff *m*, wobei der auf den Bolzen *l* ausgeübte Zug nunmehr durch den Keil *q* auf das Rohrstück *k* und durch dieses auf die Bolzentragplatte *g* übertragen wird, so dass mit dieser die Bolzen f^1—f^{12} nach abwärts gleiten. Hierbei verlieren sämtliche Seile zugleich ihren Halt und die augenblickliche und vollständige Lösung des Korbes vom Ballon ist erreicht.

Das Gesamtgewicht des gebrauchsfertigen Ringes mit Apparat, Speichen und Seilen beträgt 30 kg. Der Apparat ist auf vierfache Tragsicherheit geprüft.

Supplément 17.

M. **Rosenthal** (St.-Pétersbourg). Sur la vérification des baromètres enregistreurs pour les ascensions.

Il y a deux classes parmi les baromètres enregistreurs employés dans l'aérostation: les baromètres à boîtes de Vidi et les baromètres à tubes de Bourdon. Tous les deux subissent le retard élastique particulièrement sensible pour les baromètres Vidi. Pour éviter les erreurs qui résultent de ce phénomène, on peut déduire des formules d'après lesquelles on calcule les corrections nécessaires. Dans une communication antérieure (Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pét. V sér., t. XIX № 3), dont je mets quelques exemplaires à la disposition des membres de la conférence, j'ai réussi à trouver de telles formules. J'étudie séparément la demi-somme et la demi-différence des corrections pour les branches ascendante et descendante de la courbe de l'enregistreur. La demi-différence qui n'a d'ailleurs aucune influence sur les résultats, quand on prend la moyenne des deux branches, se représante sous la forme du produit mq, dont le second facteur est d'une forme connue pour toutes les intervalles de pression et pour toutes les vitesses de l'ascension, peut-être même pour tous les instruments. L'autre facteur est simplement proportionnel à la diminution de la pression et indépendant de la vitesse. La demi-somme qui représente l'erreur de l'échelle employée a un caractère systématique ce qui rend cette correction essentiellement importante. Elle varie en même temps avec la vitesse et la valeur absolue de la diminution de la pression. On trouve les détails dans la publication citée. Les tubes de Bourdon sont beaucoup plus libres de ce retard élastique: il y en a même de tels qui [illegible] communiquer à la conférence

les résultats de la vérification de trois instruments de ce genre. Le premier est de Richard à Paris, le deuxième de Bosch à Strassbourg, le troisième du système de M. Kousnetzow à Pavlovsk.

Pour $\Delta p = 600$ mm on a respectivement les valeurs suivantes de m pour ces instruments: $\begin{cases} R & 2.3 \\ B & 1.8 \\ K & 2.1 \end{cases}$ mm. La correction d'échelle caractérisée par une fonction linéaire de la pression ne surpasse pas les valeurs: $\begin{cases} R & -1.5 \\ B & -3.3 \\ K & -2.3 \end{cases}$ par suite de la variation de l'altitude maximale obtenue. A cause des variations possibles de la vitesse on a les corrections maximales: $\begin{cases} R & 3.8 \\ B & 3.9 \\ K & 0.9 \end{cases}$. En considérant toutes ces corrections comme des erreurs dues au hazard, on obtient cette erreur accidentelle $= \begin{cases} R & \pm 0.8 \\ B & \pm 2.0 \\ K & \pm 1.8 \end{cases}$. En employant mes formules, cette erreur se reduit à $\begin{cases} R & \pm 0.5 \\ B & \pm 1.0 \\ K & \pm 0.7 \end{cases}$. On voit donc que les erreurs dues au retard élastique ne surpassent guère les erreurs admissibles pour les instruments de ce genre. On peut donc les considérer dans la pratique comme libres du retard élastique. D'ailleurs, si l'on voulait employer un instrument avec des constantes élastiques notables, on pourrait dans ce cas employer mes formules, à l'aide desquelles on obtiendrait aussi toute l'exactitude désidérable, bien qu'avec plus de peine.

Supplément 18.

M. H. Hergesell (Strassburg). Über die Kompensation von Aneroidbarometern gegen Temperatureinwirkungen.

Es ist bekannt, dass man eine Bourdonröhre, welche zu Druckmessungen dienen soll, dadurch, dass man etwas Luft in ihr lässt, gegen die Wirkung von Temperaturänderungen unempfindlich machen kann. Es wird jedoch häufig ausser Acht gelassen, dass

eine solche Kompensation nur in sehr engen Grenzen wirksam ist, da theoretisch genau der Satz gilt, dass eine Kompensation durch Luftfüllung nur für einen einzeln, durch den Grad der Füllung und andere Umstände bedingten Druckwert möglich ist. Während also für Aneroide, welche in nicht zu weiten Grenzen arbeiten, praktisch eine Kompensation möglich ist, ist die Frage der Temperatureinflüsse auf Bourdonröhren, welche mit unseren Registrierballons emporsteigen und Druckminderungen bis zu $^1/_{10}$ Atmosphäre beziehungsweise Temperaturänderungen von nahezu 100° erfahren können, eine offene, noch nicht genau untersuchte. Man hat sich an den meisten Instituten dadurch geholfen, dass man nur Röhren benutzte, welche ungefähr bei einem äusseren Druck von einer Atmosphäre kompensirt waren, in der stillschweigenden Annahme, dass die Kompensation auch für andere Drucke wenigstens angenähert erhalten bleibt.

Im Strassburger Institut ist nun die Frage, wie sich Bourdonröhren bei verschiedenen Drucken und Temperaturen verhalten, nachdem von mir die nötigen Einrichtungen getroffen waren, von Herrn Kleinschmidt und mir genau untersucht worden. Über diese Arbeiten ist in den Beiträgen zur Physik der Atmosphäre*) im einzelnen berichtet worden.

Hier sollen nur kurz die hauptsächlichsten Ergebnisse mitgeteilt werden.

Ich nenne den Ausschlag einer Bourdonröhre, wie er durch Hebelübertragung auf der Trommel eines Registrierapparats erscheint, — s. Dann können wir unter der Luftpumpe s als Funktion des äussern Drucks p mit beliebiger Genauigkeit bei einer bestimmten Temperatur T_0 bestimmen. Wir denken uns diese Abhängigkeit in einem Koordinatensystem mit den Achsen s und p durch eine Kurve dargestellt. Diese Kurve benutzen wir, um aus den Ausschlägen s den zugehörigen Druck p zu bestimmen. Be-

*) Heft III.

stimmt man diese Kurve für eine andere Temperatur $T_1 = T_0 + \Delta T$, so findet man eine gewisse Verschiedenheit. Die neue Kurve schneidet die alte in einem Punkte B. Jeder Temperaturdifferenz entspricht eine zugehörige Kurve, doch schneiden sich alle diese Kurven im selben Punkte. Den Punkt B nenne ich den Kompensationspunkt. Seine Druckordinate giebt denjenigen Druck, bei welchem für alle Temperaturen genaue Kompensation eintritt, also den Kompensationsdruck p_0. Für jeden anderen Druck ist zu dem aus der Kurve s (der Temperatur T_0 entsprechend) entnommenen Wert p eine Korrektion δp hinzufügen, welche durch folgenden Ausdruck dargestellt wird:

$$\delta p = \Delta T \left\{ \frac{\pi_0}{T_0} + \varphi_0 \, (s - s_0) \right\}$$

π_0 ist der Druck der inneren Füllung der Röhre, T_0 die Temperatur, welche der gezeichneten Kurve s entspricht, also die Prüfungstemperatur, ΔT die Differenz zwischen der Temperatur, welche die Röhre besitzt und der Prüfungstemperatur T_0, s_0 und φ_0. Konstanten, welche der benutzten Bourdonröhre eigentümlich sind.

Den Kompensationsdruck p_0 erhält man aus dieser Formel, wenn man die gewundene Klammer $= o$ setzt und die Kompensationsabscisse σ_0 bestimmt, welche dann mit Hilfe der Kurve s den Wert p_0 liefert.

Wir finden

$$\sigma_0 = s_0 - \frac{\pi_0}{\varphi_0 \cdot T_0}$$

σ_0 wird also um so kleiner, je grösser der Füllungsdruck π_0 ist, das ergiebt das umgekehrte Verhalten für den Kompensationsdruck p_0. Der Kompensationsdruck wird um so grösser, je grösser wir den Druck der Füllung machen. Wir haben also in gewisser Weise die Lage des Kompensationsdruckes in der Hand.

Führen wir σ_0 in die Formel für δp ein, so erhalten wir:

$$\delta p = \Delta T \varphi_0 \, \{ s - \sigma_0 \}.$$

Sind nun die Röhren, die bisher meistens für Registrierballons benutzt werden, die also bei einem Druck nahe bei 760 mm kompensiert waren, brauchbar?

Für solche Röhren ist σ_0 nahezu = gleich 0. Die gewundene Klammer $s - \sigma$ wird also für kleine Werte von s und dementsprechend für Druckwerte, in der Nähe einer Atmosphäre = 0 oder sehr klein, und wird um so grösser, je grösser s wird, d. h. um so höher der Registrierballon steigt. Ebenso verhält sich bei einem Aufstiege der Faktor ΔT. Derselbe ist für kleine Werte von s klein, und für grosse gross. δp zeigt demgemäss dasselbe Verhalten a fortiori. Die Druckkorrektionen werden in den grössten Höhen am grössten, also dort wo ein falscher Barometerstand den Maximaleinfluss auf die Höhe erlangt. Unsere Röhre ist demgemäss für den Aufstieg in sehr schlechter Weise durch das Bestreben, völlige Kompensation in der Nähe von 760 mm eintreten zu lassen, kompensirt.

Es ist viel besser den Kompensationsdruck möglichst klein zu machen, was wir in der Hand haben, indem wir die Füllung der Röhre mit Luft in unten sprechender Weise verringern. Wählen wir beispielsweise $\sigma_0 = 60$ und dementsprechend p etwa = 200 mmHg, so ist für kleine s, also für kleine Höhen allerdings der Wert der gewundenen Klammern gross, hier ist aber gleichzeitig ΔT klein, so dass auch δp klein bleibt, in grossen Höhen dagegen, wo s sich dem Wert von σ_0 nähert, wird der Wert der gewundenen Klammer klein, ein Anwachsen von ΔT schadet nichts; auch hier bleibt δp klein. Eine Röhre mit einem Kompensationsdruck, der ungefähr der Maximalhöhe des Registrierballons entspricht, ist also für unsere Zwecke die beste.

Die beiden folgenden Beispiele einer schlecht und gut kompensierten Röhre zeigen am besten den Wert unserer Behauptungen

Röhre № 55.

$\pi_0 = 100$ mm $T_0 = 283°$ $\sigma_0 = -11$ mm $p_0 = 810$ mm

Kompensationsformel: $\delta p = \Delta T \cdot 0.041\ (s + 11)$

s	p mm	ΔT^0	δp mm	Höhenfehler.
0	749	+ 6.0	0.0	0.0
10	658	+ 4.0	— 0.2	2 m
20	571	+ 1.0	— 0.7	10
30	486	— 5.0	— 1.9	30
40	404	—13.0	— 4.0	75
50	327	—20.0	— 6.5	154
60	254	—37.0	—12.5	380
70	186	—50.0	—18.5	750

Die Höhen sind bei diesem Barometer demgemäss alle zu klein, und zwar wächst der Fehler in der Maximalhöhe bis zu 800 m.

Röhre № 60.

$\pi_0 = 7$ mm $T_0 = 281°$ $\sigma_0 = 56$ $p_0 = 197$ mm

Kompensationsformel: $\delta p = \Delta T \cdot 0.0041 \cdot (s - 56)$

s	p	ΔT^0	δp	Höhenfehler.
0	736	0	0	0
10	643	— 0	+ 0	0 m
20	550	— 3	+0.5	7
30	459	—10	+1.1	20
40	373	—20	+1.4	28
50	205	—34	+1.0	27
60	214	—50	—0.5	17
70	133	—70	—4.2	200

Bei diesem Barometer sind die Fehler bedeutend kleiner. Die grössten Druckkorrektionen liegen in den mittleren Höhen, wo ein Druckfehler weniger ausmacht, als in den höchsten Schichten. Bis ungefähr 11000 m sind die Höhen zu gross, darüber werden sie wiederum zu klein. Der Maximalhöhenfehler beträgt noch nicht 200 m.

Die angeführten Beispiele werden genügen, um zu zeigen, wie notwendig eine genaue Untersuchung der Aneroide ist. Überall

wo man bisher, bei Atmosphärendruck kompensierte Röhren benutzt hat, sind die Ballonhöhen zu klein. Die Fehler können bei den höchsten Registrierballons bis 1500 m gehen.

Unser Beschluss, die benutzte Registririnstrumente genau zu beschreiben, wird sich auch auf die Barometer und ihre Kompensationen erstrecken. Es wird die Lage des Kompensationspunktes, noch besser die Kompensationsformel anzugeben sein. Vor allem aber muss dafür gesorgt werden, dass man die Temperatur der Barometerröhre bestimmen kann. Am einfachsten geschieht dieses dadurch, dass man dieselbe dem vertikalen Ventilationsstrom frei aussetzt und sie so zwingt die Lufttemperatur anzunehmen. Die Strassburger Instrumente sind alle dementsprechend gebaut. Auf jeden Fall ist es nicht statthaft, bei den Barometern sich auf die Angaben der liefernden Fabrikanten zu verlassen, alle Röhren mussen in den Instituten selbst aufs genaueste untersucht werden. Nur dann, aber auch nur dann werden die Höhenangaben der Aneroide einiges Zutrauen verdienen.

Supplément 19.

M. Rotch. (Blue-Hill). Un instrument pour mesurer la direction et la vitesse du vent à bord d'un navire en marche.

La détermination de la direction et de la vitesse vraie du vent à bord d'un navire en marche présente des difficultés considérables et exige une notion exactes de la vitesse relative du vent. Celle-ci reprèsente maintenant un intérêt spécial à cause des ascensions sur mer des cerfs-volants météorologiques, procédé que j'ai employé le premier sur l'Atlantique en 1901 et qui actuellement est d'un usage général. Pour éviter l'installation difficile d'un anémomètre à bord du navire, j'ai fait construire l'année dernière l'instrument dont je donnerai ici la description [illegible] Sa theorie est fondée sur le triangle des

forces, en se servant comme base du cap et de la vitesse du bateau à vapeur et des angles que font avec cette base les directions du vent vrai et relatif. Evidemment, la méthode est insuffisante quand la direction du vent vrai coïncide avec la route du bateau et devient inexacte quand les angles sont très-petits, mais, dans les autres cas, elle donne des résultats excellents, pourvu, comme il arrive presque toujours sur un bateau à vapeur, qu'on connaisse, à un moment donné, le cap et la vitesse du batiment. Le tableau ci-joint présente les observations faites pendant deux traversées de l'Atlantique du nord durant cette année, aller et retour. On a tiré du journal de bord les caps et la vitesse du bateau avec les directions et les vitesses du vent, d'après les estimations des officiers marins, et à côté se trouvent les mesures faites par moi-même des directions et des vitesses vraies et apparentes du vent. On voit qu'il y a un accord satisfaisant entre les deux déterminations du vent vrai.

L'instrument consiste, comme démontre la photographie, de deux disques mobiles en cuivre jaune, ayant un diamètre d'environ 75 mm, chaque quart de cercle étant divisé en 90 degrès. Un de ces disques est fixé au dessous de l'extrémité d'une règle en bois, divisée en 30 parties, et portant la légende: «Direction du bateau», avec une flèche se dirigeant vers l'extrémité opposée de la règle. Sur le même centre tourne une autre régle ayant 60 divisions avec la légende: «Vent vrai» et une flèche dirigée vers l'extrémité libre. Une pièce en cuivre jaune, glissante sur la régle courte, porte, au-dessous, l'autre disque mobile et, au-dessus, une régle mobile avec 60 divisions, et la légende: «Vent apparent», une flèche indiquant l'extrémité libre. Il y a des mires aux bouts des règles mobiles et un manche se visse sur l'arrière du disque qui ne glisse pas. L'instrument se replie sur lui-même pour se mettre dans une boîte pas trop encombrante.

Comparaison du ent mesuré avec le vent estimé durant les voyages du N. D. L. «Kronprinz Wilhelm» à l'Est et à l'Ouest à travers l'océan Atlantique du Nord en 1904.

Date et Heure.	Bateau.	Vent estimé.		Vent mesuré.	
	Cap et vitesse (milles) à l'heure.	direction et force (Beaufort).	Azimuth et vitesse (milles).	Direction et vitesse vraies (milles).	Direction et vitessse apparentes (milles).
Juillet					
27, 4 p. m.	N 84° E 26	SSE var.	S 22° E —	S 10° E 10	S 75° E 28
29, 6 »	N 66 E 27	W 3—4	S 90 W 20	S 85 W 15	N 40 E 14
30, 11 a. m.	N 75 E 27	N 3	N 0 18	N 35 W 19	N 30 E 27
30, 4 p. m.	N 76 E 27	WNW 4—5	N 50 W 25	N 37 W 26	N 18 E 30
31, 12 m.	N 82 E 27	W 4	W 0 23	S 42 W 20	S 48 E 15
31, 4 p. m.	N 85 E 27	W 4	W 0 23	S 18 W 28	S 38 E 29
Septembre					
9, 9 a. m.	S 87 W 27	SE 1—2	S 45 E 11	S 50 E 10	S 65 W 20
9, 4 p. m.	S 78 W 27	SE 4—5	S 45 E 25	S 20 E 21	S 40 W 33
10, 12 m.	S 76 W 27	NW 4	N 45 W 23	N 75 W 30	N 85 W 54
11, 8 a. m.	S 70 W 27	NW 2—3	N 45 W 15	N 55 W 12	W 0 34
11, 6 p. m.	S 70 W 27	SW 4	S 45 W 23	S 52 W 16	S 65 W 43
12, 8 a. m.	S 70 W 27	SSW 5	S 22 W 28	S 25 W 37	S 45 W 59
12, 4 p. m.	S 70 W 27	SW 4	S 45 W 23	S 30 W 20	S 70 W 40

Dans cette table les vitesses sont exprimées en milles anglais à l'heure; et la direction ouest est indiquée par W.

On l'emploie ainsi: Les disques sont tournés jusqu'à ce que le cap du bateau soit indiqué contre la règle immobile et le glisseur soit placé sur le chiffre représentant sa vitesse en milles à l'heure. Alors on se place sur le côté du bateau d'où vient le vent et, en s'assurant que la règle dite «Direction du bateau» y coïncide, on tourne la règle dite «Vent vrai», jusqu'à ce qu'elle prenne la direction des vagues poussées par le vent vers le bateau, c'est à dire normalement à leurs crêtes, ce qu'on arrive à faire

très-exactement avec un peu d'habitude. Par conséquent, cette règle indique sur son disque l'azimuth vrai du vent. Sans les bouger on se place sur l'autre côté du navire, sous la cheminée, et on vise avec la règle dite «Vent apparent» la direction prise par la fumée, sur laquelle agissent en même temps le vent et la déplacement du bateau. Maintenant, l'extrémité de cette règle indique sur son disque l'azimuth du vent apparent et, au croisement des deux règles mobiles, sont indiquées sur celles-ci les vitesses du vent vrai et apparent en milles à l'heure.

L'instrument fut construit par M. L. P. Casella, de 147 Holborn Bars, à Londres, qui est disposé à en fournir d'autres au prix approximatif de trois livres sterling.

Supplément 20.

M. **W. Kusnetzow.** (Pawlowsk). Vorschlag die Freifahrten bemannter Ballons hauptsächlich für Specialbeobachtungen zu benutzen.

Zur Bestimmung der Temperatur und der Feuchtigkeit in den verschiedenen Schichten der Luft bedient man sich jetzt nicht nur allein der bemannten Ballons; im Gegenteil, die mit Hilfe der Drachen, der Drachenballons und der Ballons sondes registrierten Beobachtungen ergeben viel vollständigere Resultate als die Freifahrten. In der Tat erhalten wir auf *Grund der Registrierungen* der Meteorographen *ununterbrochene* Aufzeichnungen der Änderung der Temperatur mit der Höhe, während die Einzelbeobachtungen sehr oft uns kein genaues Bild dieser Änderungen liefern, besonders in solchen Fällen, wenn bei geringer Änderung der Höhe eine starke Variation der Temperatur und der Feuchtigkeit beobachtet wird. Es könnte freilich bei den Freifahrten zu diesem Zweck ein mit genügender künstlicher Ventilation versehener Thermograph mitgenommen werden, aber, so viel mir bekannt, scheinen solche Apparate bis jetzt noch keine Verbreitung gefunden zu haben

Es scheint mir deswegen, dass Aufstiege mit bemannten Ballons hauptsächlich nur zu solchen Beobachtungen ausgenutzt werden sollten, die man vorläufig mit Hilfe anderer Beobachtungsweise nicht erhalten kann. Hierher gehören actinometrische und magnetische Messungen, Beobachtungen der atmosphärischen Elektricität, der Jonen u. d. m.; sie haben sämtlich in West-Europa in letzterer Zeit viel Berücksichtigung gefunden.

Bei uns in Russland sind diese Fragen fast nicht berührt worden; nur im vorigen Jahre sind derartige Beobachtungen von der militär-technischen Verwaltung in Angriff genommen worden, und zwar sind einige Mittel zur Anschaffung von geeigneten Apparaten angewiesen worden. So wurden von Herrn Smirnow Apparate nach Ebert zur Bestimmung der Variation der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus mit der Höhe und zur Bestimmung der Zerstreuung der Elektricität construirt. Für die Beobachtungen mit dem Exnerschen Elektrometer wurden von Herrn Smirnow mit Erfolg die von ihm construirten Wassercollectoren in Form von gewöhnlichen Pulverisatoren benutzt, deren Beschreibung in der Physikalischen Zeitschrift publicirt ist. Ich habe speciell für Beobachtungen im Luftballon ein Actinometer nach ähnlichem Princip, wie der Apparat von Prof. Chwolson, construirt. Leider habe ich noch nicht die Mittel gefunden, um einige Mängel, die diesem Apparate noch anhaften, zu beseitigen.

Es sind bis jetzt zwei Aufstiege speciell zum Zweck der Beobachtungen mit einigen dieser Apparate ausgeführt worden; weitere ähnliche Freifahrten sollen nächstens folgen.

Es scheint mir, dass eine grössere Verbreitung solcher Beobachtungen durchaus erwünscht ist und daher von der Internationalen aeronautischen Commission empfohlen werden sollte. Damit die Beobachtungen einen wirklichen Nutzen bringen, müssen sie nach einer gemeinsamen Instruction angestellt werden, die von der Commission ausgearbeitet und publicirt werden könnte.

Supplément 21.

M. **Rykatschew.** (St. Pétersbourg). Quelques résultats des observations quotidiennes faites à Pavlovsk à l'aide des cerfs-volants pendant les mois Janvier — Juin 1904.

Depuis janvier 1904 la Section de cerfs-volants près l'Observatoire Constantin à Pavlovsk a essayé de lancer les cerfs volants tous les jours afin d'en pouvoir publier les résultats dans notre Bulletin Mensuel.

Il a été quelquefois impossible de lancer les cerfs-volants par suite de ce que le vent faisait défaut ou bien le givre couvrait le fils de fer et les cerfs-volants eux-mêmes. Ordinairement on tâchait de faire les observations le matin et si on ne réussissait pas, on les remettait au soir. Ces circonstances nous ont empêchés d'obtenir une série continuelle des observations régulières. Cependant pendant les 6 mois écoulés du commencement de l'année on a pu remarquer, d'après les valeurs moyennes, une certaine régularité dans la marche du gradient de la température dans les couches basses de l'atmosphère depuis la surface du sol jusqu'à la hauteur de 1000 m. où les observations ont été les plus fréquentes. Comme j'ai remarqué que les gradients, d'après les observations du soir et de la nuit, différaient notablement de ceux qu'on obtenait d'après les observations matinales, j'ai dû me restreindre aux observations faites le matin jusqu'à 2 h. p. m. au plus tard.

Pour chaque ascension du cerfs-volant j'ai calculé le gradient pour tous les 100 m. et pour la couche inférieure je me suis servi des observations faites à l'Observatoire à la proximité du sol, c'est-à-dire 30 m. près au-dessus du niveau de la mer, et de la température à la hauteur de 100 m.; d'après la différence des températures à ces deux niveaux j'ai calculé le gradient correspondant à 100 m.

Dans les tableaux préparés pour être imprimés les éléments météorologiques correspondant aux différentes hauteurs sont indiqués à telles distances qu'on peut obtenir à l'aide de l'interpolation les éléments correspondant à tous les 100 m. avec une exactitude suffisante. D'après ces données nous avons obtenu directement les gradients de la température pour tous les 100 m. Certaines ascensions atteignaient 2, 3 et même 4 ou $4^1/_2$ mille mètres, cependant, comme leur nombre n'était pas suffisant pour en tirer des conclusions générales, je me suis borné aux résultats obtenus pour les premiers mille mètres.

Les valeurs moyennes mensuelles que j'ai obtenues se trouvent dans le tableau ci-dessous:

Tableau I.

Résumé de toutes les observations matinales:

	0—100		100—200		200—300		300—400	
		°		°		°		°
Janvier.	(17)	0,69	(17)	0,71	(17)	0,62	(16)	0,55
Février.	(23)	0,61	(23)	0,67	(23)	0,39	(23)	0,27
Mars.	(19)	0,73	(19)	0,67	(19)	0,60	(19)	0,48
Avril	(20)	1,03	(20)	0,98	(20)	0,98	(20)	0,90
Mai	(22)	1,11	(22)	1,04	(22)	1,07	(22)	1,02
Juin	(24)	1.14	(24)	1,08	(24)	1,09	(24)	1,09
Total.	(125)	5,31	(125)	5,15	(125)	4,75	(124)	4,31
Moyennes. . .		0,88		0,86		0,79		0,72

	400—500		500—600		600—700		700—800	
		°		°		°		°
Janvier.	(14)	0,33	(14)—	0,09	(13)—	0,08	(10)—	0,12
Février.	(19)	0,24	(18)	0,34	(16)	0,50	(14)	0,42
Mars.	(18)	0,25	(18)	0,26	(18)	0,21	(16)	0,13
Avril.	(20)	0,85	(19)	0,66	(17)	0,60	(17)	0,54
Mai	(22)	1,00	(21)	0,92	(21)	0,83	(21)	0,77
Juin	(24)	1,09	(24)	1,07	(22)	1,03	(22)	0,97
Total.	(117)	3,76	(114)	3,16	(107)	3,09	(100)	2,71
Moyennes. . .		0,63		0,53		0,51		0,45

	800—900		900—1000		Total.	Moyennes.
Janvier.	(7)	0°,52	(5)	0°,67	3°,80	0°,38
Février.	(12)	0,48	(11)	0,56	4,48	0,45
Mars.	(14)	0,04	(13)	—0,01	3,36	0,34
Avril.	(16)	0,38	(15)	0,37	7,29	0,73
Mai	(19)	0,77	(17)	0,78	9,31	0,83
Juin	(22)	0,94	(22)	0,86	10,36	1,04
Total.	(90)	3,13	(83)	3,23	38,60	—
Moyennes. . .		0,52		0,54	6,43	0,64

Remarques. On trouve entre parenthèse le nombre des observations dont on s'était servi pour calculer les moyennes.

Ce tableau prouve que dans la couche inférieure de mille mètres *le gradient augmente en général de l'hiver en été de 0°.4 à 1°.0* et que *le plus grand gradient est obtenu dans la couche la plus inférieure de l'atmosphère* de 0 à 100 m.; dans cette couche il est en moyenne de 0°.9; *quand la hauteur augmente le gradient diminue* jusqu'au 0°.5 dans la seconde moitié de mille mètres. Certes les valeurs numériques ne sont données, les observations n'etant pas assez nombreuses, que par approximation grossière, cependant le caractère de la marche du gradient reste bien défini.

J'ai tâché de déterminer encore l'influence de la nébulosité sur le gradient, cependant, à défaut des observations qui permettraient tirer des conclusions pour les différents mois, je suis forcé de me restreindre au résumé ci-dessous de tous les 6 mois pour 2 groupes de nébulosité (de 8 à 10 et de 0 à 7):

Tableau II.

Les gradients de la température dans les couches.

Nébulosité	0—100 m		100—200 m		200—300 m		300—400 m		400—500 m	
8—10	(80)	0°,90	(85)	0°,56	(85)	0°,78	(84)	0°,67	(79)	0°,56
0—7	(40)	[illegible]	(41)	[illegible]	(40)	[illegible]	(40)	0,82	(38)	0,78

Nébulosité.	500—600 m	600—700 m	700—800 m	800—900 m	900—1000 m	Moyen.
8—10	(76) 0°,45	(70) 0°,44	(64) 0°,42	(56) 0°,50	(49) 0°,45	0°,60
0— 7	(38) 0,64	(37) 0,60	(36) 0,59	(34) 0,54	(34) 0,57	0,70

Ce tableau laisse conclure préalablement que le gradient est en général quelque peu moins grand par un ciel couvert que par un ciel clair.

La marche du gradient qu'on trouve dans le tableau I est représentée graphiquement sur la figure 1. Pour pouvoir nous convaincre à quel degré les courbes obtenues pour Pavlovsk en 1904 dépendant des conditions locales et fortuites, j'ai tracé à côté d'elles les courbes correspondantes des mêmes mois pour Berlin en 1903 [1]) ce qui nous permet de voir, n'y-a-t-il pas dans ces courbes de traits caractéristiques plus généraux. En hiver les courbes se ressemblent peu; cependant, le trait commun des courbes correspondantes consiste en ce qu'en hiver le gradient dans les deux endroits est peu notable et en moyenne s'approche dans certaines couches même de l'inversion. Pour les mois estivales les courbes ressemblement beaucoup à celles de l'Observatoire Constantin; elles sont coulantes et donnent un gradient beaucoup plus grand qu'en hiver dans toutes les couches de l'atmosphère. Ces traits généraux des courbes obtenues dans deux endroits différents et pour de différentes années, toujours d'après les observations quotidiennes, doivent être admis comme caractéristiques pour un rayon en tout cas assez étendu.

Si nous étudions les détails des courbes de notre Observatoire à Pavlovsk, nous remarquons en janvier et février de grandes

---

1) Pour obtenir ces courbes j'ai rélevé sur le dessin qui accompagne le mémoire du Dr. Richard Assmann «Die Temperatur der Luft über Berlin in der Zeit vom 1. Oktober 1902 bis zum 31. Dezember 1903. Berlin 1904» les températures pour tous les jours et pour tous les 100 m de hauteur et j'ai ensuité calculé les moyennes mensuelles et d'après celles-là les gradients de 100 à 100 m depuis la surface du sol jusqu'à la hauteur de 1000 m.

irrégularités et en janvier l'inversion même en moyenne dans la marche de la température en-dedans de la couche de 500 à 800 m. de hauteur, tandis qu'en mars le gradient baisse à 0° dans les derniers 100 m. D'ailleurs, ces irrégularités dépendent des inversions observées souvent pendant ces mois; j'ai remarqué que ces inversions se manifestaient très souvent quand les cerfs-volants portant les enregistreurs entraient dans les nuages. On le remarque très nettement sur les courbes de différents jours, comme on le voit par ex. sur la fig. 2 (cf. les courbes du 13, 14, 28, 29 janvier, du 8, 12, 17, 18, 19 février, du 11, 13, 18 mars, du 8, 11 avril). Ces courbes font voir qu'au dessus des nuages se trouve une couche ralativement chaude de l'air; les inversions prononcées et notables du 28 et 29 janvier, du 18 et 19 février, du 11, 13 et 18 mars sont surtout caractéristiques; nous donnons pour les dates indiquées les courbes de l'humidité aussi; elles sont tout-à-fait symétriques à celles de la température; 200 m. ou 300 m. au-dessus de la limite inférieure des nuages la température monte tout d'un coup rapidement, tandis que l'humidité baisse; involontairement on vient à l'idée que ces variations brusques ont lieu quand l'appareil est sorti des nuages; cependant, comme d'autre part on a observé des cas où la température et l'humidité variaient aussi brnsquement et dans le même sens sans qu'on y voyait des nuages, cf. par ex. les courbes du 21 et 22 mars (Fig. 2) et comme simultanément avec l'inversion on remarquait la variation de la vitesse du vent et par-fois de sa direction, le phénomène mentioné doit être plutôt regardé comme résultat de superposition des couches de l'air chaud au-dessus de la masse froide répandue sur la surface du sol; les nuages se forment à la limite des courants par suite de la différence de température. Il ne nous a pas réussi de résoudre la question, si les nuages exercent une influence sur l'augmentation de l'inversion ou non, les conditions de nébulosité ayant été pour la plupart les mêmes tant lors de l'ascension que pendant l'atterissage. Certains cas indiquent

cependant qu'une forte inversion observée durant l'ascension du météorographe au-dessus des nuages, devenait quelque peu moins forte pendant la descente, si elle a eu lieu quand les nuages faisaient complètement défaut ou bien quand leur position a été plus haute (par ex. le 24 février l'ascension a été exécutée quand les nuages étaient à la hauteur de 1040 m et on a obtenu l'inversion de 3°,9, durant la descente le météorographe était sorti des nuages à la hauteur de 1880 m et a reproduit l'inversion à la hauteur de 1250—1350 m de 2° seulement; le 18 mars quand le météorographe traversa les nuages l'inversion a été de 2°, lors de la descente le météorographe n'était pas entré dans le nuage et l'inversion a été de 1°). Cependant ces cas ont été si rares qu'il nous est difficile d'en tirer une conclusion définitive. Nous avons essayé encore de manifester l'influence des nuages en faisant la comparaison de tous les cas quand le météorographe passait à travers la couche de nuages avec ceux où le ciel à été clair ou bien les nuages ont été beaucoup plus haut que l'altitude à laquelle on a observé l'inversion. Or, pendant le passage du météorographe à travers les nuages la valeur de l'inversion en moyenne des 13 observations a été de 4°,0; l'inversion en moyenne du même nombre des cas, quand il n'y avait pas de nuages sur les limites de l'inversion, a été de 3°,3; c'est de nouveau un indice, bien que peu net, de ce que la présence des nuages sur la limite des deux couches (l'une chaude l'autre froide) coincide avec l'agrandissement de l'inversion.

Si nous considérons les moyennes mensuelles, nous remarquons que dans le résumé ressort aussi, quoique de manière peu nette, l'inversion ou au moins la diminution du gradient en hiver dans les couches au-dessus des nuages, comme on l'aperçoit sur la fig. 1 où on trouve à côté de la courbe représentant le gradient celle de la fréquence des nuages dans chaque couche. En janvier les nuages sont fréquents dans la couche de 400—500 m, tandis que l'inversion dans celle de 500—800 m; en février les

nuages sont observés le plus souvent à la hauteur de 200—300 m, tandis que le gradient minimum se manifeste à la hauteur de 400—500 m; depuis mars jusqu'au juin les nuages sont de plus en plus rares dans les couches inférieures et en juin ils font presque complètement défaut et la marche des gradients devient plus régulière.

Les inversions sont plus fréquentes et plus notables en hiver qu'en été; d'ailleurs le nombre de jours d'inversion plus notable a été dans le courant de 1904 — 4 en janvier, 6 en février, 8 en mars, 3 en avril, 1 en mai et il n'y a eu point en juin.

D'après les observations précédentes, isolées et peu nombreuses en 1902 et 1903, on voit que pendant les mois plus chauds de mai en octobre inclusivement du nombre de 20 jours ce n'est qu'une fois qu'on a observé une inversion brusque et notable, tandis que pendant les autres mois de novembre en avril du nombre de 45 jours l'inversion a été observée dans 21 cas. Certes, cette circonstance joue un grand rôle dans la marche annuelle du gradient de la température qui, comme nous l'avons signalé, augmente depuis l'hiver jusqu'en été.

Enfin si nous étudions quel type du temps est accompagné d'inversions, nous voyons que presque toujours les inversions ont été observées dans les limites de l'anticyclone ou aux confins de la cyclone dans le voistnage de l'anticyclone.

Pour terminer signalons que nos conclusions ne sont qu'approximatives (vu le nombre insuffisant des observations), qu'elles ne se rapportent qu'à la couche étudiée de l'atmosphère depuis la surface du sol jusqu'à 1000 m et qu'enfin pour avoir des documents uniformes, nous ne nous sommes servis que des observations faites les matin et en tout cas jusqu'à 2 h. p. m. au plus tard.

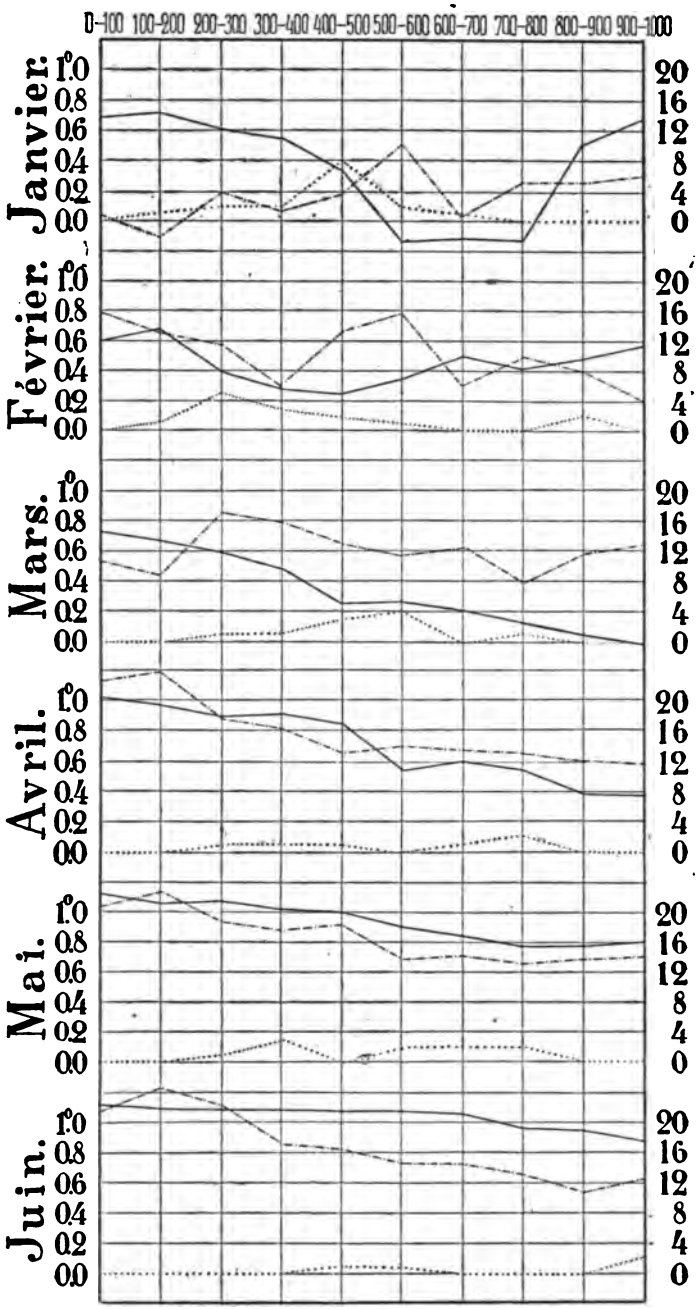
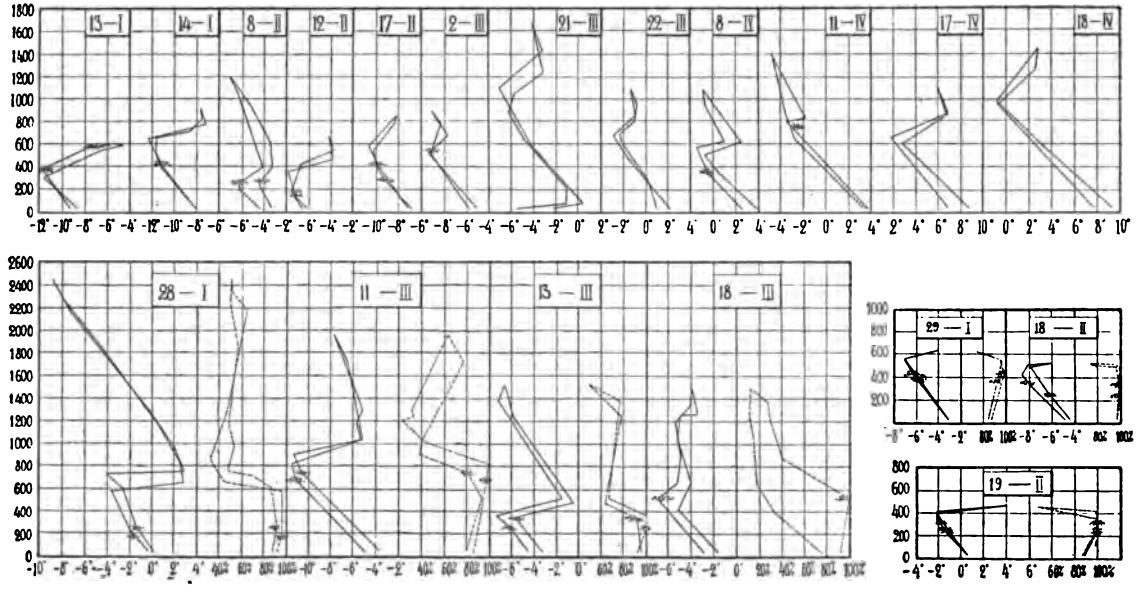


Fig. 1. ——— Baisse de température pour 100 m. à Pavlovsk en 1904.
- - - - - Baisse de température pour 100 m. à Berlin en 1903.
..... Nombre de cas, qu'on a trouvé les nuages à l'altitude donnée.

Fig. 2.

Variation de température avec l'altitude aux jours avec l'inversion de température.

——— **Température à l'altitude donnée.**
..... **Humidite relative à l'altitude donnée.**
≡ **Nuages.**



Supplément 22.

Dr. **A. de Quervain.** Sur le rôle des observations synoptiques internationales de nuages.

Si je me permets d'insister devant vous sur l'importance que possèdent les observations de nuages pour les buts poursuivis par la commission internationale, je n'ignore pas que ce point a déjà été relevé il y a longtemps et en partie par des personnes plus compétentes. Mais on ne saurait trop souligner une question si importante; car tout ce qui est reconnu juste n'est pour cela pas toujours réalisé. Il sera peut-être aussi nécessaire de défendre ces observations contre certains malentendus: Les observations de nuages prennent aujourdhui un tiers de la publication internationale. Je crois qu'il semble à quelques-uns que ces observations «qui n'ont pourtant qu'un intérêt secondaire», prennent trop de place aux observations «essentielles», celles dans l'atmosphère libre, et pourraient par conséquence être laissées de côté s'il le faut.

En réponse à cette manière de voir je voudrais tout d'abord caractériser le rôle que les observations de nuages me paraissent devoir jouer dans les travaux de la commission internationale et en tirer ensuite quelques conclusions pratiques. Il me faut pour cela préciser le but des travaux de cette commission, tel qu'il me paraît. Pour cela il ne s'agit pas de se placer à un point de vue historique, en se demandant quelles étaient les intentions primitives lors de la constitution de cette commission; il convient plutôt de se demander quelle est la tâche qui se pose actuellement à une organisation semblable par le progrès des choses et le développement des idées.

Un but *indirect* est sans doute qu'entre ceux qui participent à ces travaux il se produise un accord, sinon une uniformité pour les instruments et les méthodes qui n'aurait guère été atteint par la voie ordinaire de la publication scientifique. La tâche

directe est donnée aujourd'hui par les ascensions mensuelles internationales. Mais on ne perdra pas de vue que ces ascensions ne peuvent représenter qu'une étape passagère d'une idée plus vaste, l'idée de poser les jalons d'un réseau international synoptique d'un ordre supérieur, supérieur au figuré et dans le sens propre, d'un réseau météorologique à trois dimensions. Personne ne contestera que des observations de nuages doivent avoir une des premières places dans le plan d'une telle attaque systématique des couches supérieures de l'atmosphère. Si la tâche est déjà difficile même en employant tous les moyens d'investigation, on ne la rendrait certes pas plus facile en laissant de côté l'une des armes d'attaque. Il serait incompréhensible et même suspect d'entreprendre ces expériences coûteuses avec ballons, cerfs-volants etc., mais de traiter négligemment ces autres observations plus simples qui n'ont plus l'attrait d'être nouvelles, ni l'intérêt sportif, il est vrai, mais qui n'en sont pas moins importantes. Une pareille restriction prouverait que dans ce qu'on a appelé la «météorologie avec ballons» il s'agit plutôt de ballons que de météorologie, ou bien alors qu'on a perdu le point de vue embrassant la tâche *entière*, pour être trop entré dans une spécialité.

Les observations de nuages sont à envisager sous deux rapports. Quand on les considère d'abord seulement comme *corps flottants*, ils nous signalent la direction du mouvement des couches d'air dans les différentes hauteurs, et, pour les observations faites avec le néphoscope, aussi leur vitesse approximative. La connaissance des mouvements n'est pas moins importante dans la mécanique de l'atmosphère que celle de la répartition de la température. Jusque vers 4000 à 5000 m les ballons montés peuvent nous renseigner sur les mouvements de l'air; mais ces indications ne seront données que pour un nombre très restreint d'endroits; et au dessus d'une certaine hauteur il ne reste que les constatations faites par le moyen des observations de nuages.

Je ne puis omettre de rappeler qu'il y a un indicateur de courants qui peut très avantageusement remplacer les nuages, par des jours sereins; c'est le ballon-sonde même. Maitenant que les ascensions n'ont plus lieu la nuit ou au crepuscule mais pendant le jour, il faut rappeler avec grande insistance que c'est un crime météorologique qne de laisser disparaître un ballon-sonde dans le bleu du ciel sans déterminer sa trajectoire par des visées. Pour moi les résultats de ces visées sont au moins aussi importantes que les diagrammes thermiques de l'enregistreur:

Le ballon-sonde est un nuage idéal qui rapporte lui-même ses altitudes et qui se rend successivement dans tous les niveaux pour y mesurer les vitesses et les directions. Une série de visées bien réussie d'un ballon a plus de valeur qu'une douzaine de mesures photogrammétriques de nuages (qui n'en sont pas moins importantes!) même si tout l'atlas des nuages y était; car le ballon-sonde fournit des *indications continues* jusqu'aux plus grandes altitudes, qui ne sont plus guère atteintes par les nuages. Je rappelerai ici un cas où j'ai visé le ballon jusqu'à une hauteur de plus de 15000 m et où il a été constaté des courants très curieux et inattendus[1]). J'ai fait construire un théodolite spécial qui facilite beaucoup les visées.

Les visées de ballons et les observations de nuages ont donc le même but: mieux faire connaître la disposition détaillée des mouvements dans les différents systèmes de circulation.

Le réseau des observations internationales avec une trentaine de stations comprend aujourdhui presque tout le continent. Toutefois il y a encore certaines lacunes; surtout au Sud de l'Europe[2]).

---

1) Voir «Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre». Heft I. Strassbg., 1904.

2) La participation de ces stations est une chose purement volontaire, et dans la publication internationale on n'a qu'à accepter les indications que les différents instituts veulent bien fournir. Mais puisque tous ces instituts poursuivent des buts scientifiques, il ne sera pas déplacé, vis-à-vis de ces participants volontaires même, de constater ici quels sont les besoins des travaux de la commission internationale en cette matière.

La question de savoir si ce réseau est assez serré pour garantir la continuité nécessaire des observations, doit rester ouverte; plus exactement, je crois qu'il faut la nier. Cela dépend de l'autre question, à savoir si une station fait tout ce qu'elle peut donner, si rien n'échappe à son attention. Pour la plupart des stations on ne saurait l'affirmer; mais s'il en était ainsi, il suffirait d'un réseau beaucoup moins serré que lorsqu'il faut deux stations pour voir tout ce qui se passe dans une région donnée. Je citerai un exemple: je suppose un niveau de condensation correspondant à des Alto-cumulus. Le nuage même n'existe pas toujours ni partout à la même heure. Une station qui ne fait des observations qu'à quelques heures fixes n'observera probablement pas le nuage, ou bien se bornera à cette indication si fréquente et si désolée: «seulement près de l'horizon; pas mesurable.» Une autre station, dont l'observateur comprend de quoi il s'agit et qui peut s'adonner à ces observations, pourra peut-être, dans les mêmes conditions, faire plusieurs mesures qui permettront de constater aussi les changements temporaires de direction et de vitesse dans les couches en question. Je dirai qu'il ne suffira en général pas d'aller voir trois au quatre fois par jour «où en sont les nuages». Il faut au contraire poursuivre et faire comprendre dans ses notes toute l'évolution des phénomènes. Si à midi je trouve la note: «petits cumulus» et le soir: «Strato-cumulus» je voudrais savoir si ce sont les cumulus de midi qui se sont étalés en couche. Si l'observateur parle d'un Alto-stratus le matin et d'Alto-cumulus l'après-midi, il doit nous dire si possible, si c'est la une même couche transformée. Puisqu'il s'agit dans ces observations synoptiques de l'exploration d'une situation particulière, le manque d'une seule observation pourra être fatal, un anneau qui manque dans la chaîne. Il faut donc exiger des observateurs un soin tout autre que s'il s'agissait d'observations destinées à établir des valeurs moyennes, comme cela a été le cas p. ex. pour les observations internationales de 1897. Actuellement on trouve encore bien des

lacunes si l'on veut poursuivre les courants atmosphériques à l'aide des observations de nuages contenues dans la publication de la commission internationale. Il y a des stations (et toujours celles dont les observations importeraient les plus, dans le cas donné) qui s'obstinent à ne jamais avoir les nuages dans une position qui permettrait de les mesurer. D'autres stations en mesurent même la hauteur exacte, mais négligent la direction. D'autres encore offrent cette curiosité que certaines espèces de nuages y sont toujours «immobiles», au moins pour l'impatience de l'observateur. Je n'oublierai pas de dire qu'à côté de tout cela il y a des observations excellentes qui donnent une idée de ce qu'on pourra faire quand toutes seront comme celles-là. On peut du reste dès maintenant déduire de ces observations des résultats assez interessants; je cite l'étude[1]) que j'ai faite sur la «*phase de Foehn*» qui s'exprime dans les observations du 9 janvier 1903. Il est permis de constater qu'aujourd'hui le niveau des observations s'est déjà élevé sensiblement, grâce à la bienveillance avec laquelle les différents instituts ont toujours accueilli les remarques et nombreuses propositions venant de Strassburg, et surtout grâce au zèle et à l'initiative de plusieurs observateurs mêmes.

Dès qu'on disposera d'un réseau qui fournira des observations aussi bonnes sur tous ou presque tous les points, comme c'est déjà le cas pour plusieurs, nous pourrons compter sur des progrès notables de nos connaissances sur la circulation atmosphérique des régions de ce réseau. Dans les aires de haute pression, où il n'y a pas ou peu de nuages, ce seront les visées de ballons-sondes qui nous renseigneront; dans les zônes de transition les observations de nuages devront y suppléer. Ce seront toujours les parties centrales des dépressions où les observations manqueront le plus, parce que l'aspect des nuages élevés y est si souvent

---

1) Meteorolog. Zeitschr. 1904.

caché par les couches de nimbus non interrompues ou par les Alto-stratus qui sont si difficiles à mesurer.

On pourrait objecter à ce que je viens de dire, que l'exploration de la circulation dans les types principaux d'isobares n'est pas une chose à faire, mais un travail déjà achevé. En effet nous avons les belles recherches qui se rattachent aux noms de Hildebrandsson, Abercromby et Ley. Dans la discussion des mesures de l'année internationale de nuages (Blue Hill, Potsdam, Upsala) on trouve également une discussion plus ou moins détaillée de ce point. Mais dans toutes ces recherches les résultats sont obtenus en général de la façon suivante: L'observateur a dû attendre que dans le courant des semaines et des mois les différentes configurations d'isobares viennent se présenter à son observatoire. Et s'il est vrai qu'une même configuration d'isobares permet des observations non seulement dans un point unique, mais dans toute une coupe plus ou moins favorable, les résultats généraux des recherches que je viens de citer n'en restent pas moins basés sur des observations particulières faites sur des individus isobariques très différents. Les observations *synoptiques* de la commission pour l'aérostation scientifique par contre se distinguent par la possibilité d'examiner ce qui se passe à une certaine heure dans les différentes parties *d'une même dépression* déterminée, et quels sont, *en même temps* les courants des aires voisines de haute pression qui sont en rapport avec cette dépression. On conçoit qu'il y a là une différence remarquable. L'étude d'un cas typique vaut bien mieux que la connaissance des conditions moyennes.

Même avec cette nouvelle méthode les résultats ne viendront pas d'un seul coup. Nous avons vu que les observations mêmes, qui sont nécessaires doivent encore s'améliorer beaucoup; et qu'on admette un cas aussi typique et favorable à l'observation que possible, qu'on admette que pas un cirrus ni un alto-cumulus ait échappé aux observateurs dans toutes les stations de l'Europe et que les

visées abondent, — il restera toujours des lacunes qu'il faudra compléter par des conclusions indirectes, en rapprochant plusieurs cas semblables.

Dans ce qui précède j'avais envisagé les nuages surtout comme indicateurs des courants atmosphériques. Mais leur signification comme *document d'un procès physique* ne me paraît pas moins importante. Rien que le fait que dans un certain niveau il y a condensation de vapeur d'eau, est significatif, dès qu'il s'agit de recherches comme celles de votre commission. Certaines formes de nuages (les Strato-cumulus, les Alto-cumulus, les Cirro-cumulus et peut-être d'autres encore) paraissent presque toujours se former à la limite de deux couches d'air de provenance différente et par là de température et d'humidité différentes. En des cas semblables les observations en ballon monté et surtout celles des ballons-sondes (qui sont supérieures aux premières en certains points!) montreront si cette supposition correspond toujours à la réalité. D'un autre côté des observations exactes de nuages fourniront un commentaire précieux pour les indications des ballons-sondes, surtout pour l'explication des anomalies de la décroissance de température. Il y arrivera plus souvent que le diagramme de l'appareil enregistreur contient des anomalies non confirmées par les observations de nuages que l'inverse; car on ne peut nullement s'attendre à ce qu'il y ait toujours condensation à la limite de deux courants. Souvent les conditions de la condensation ne sont réalisées que pour quelques moments; en un cas pareil un observateur attentif peut produire des pièces à l'appui qui échappent à une attention moins tendue.

Il serait facile d'augmenter des exemples pour les phénomènes qui demandent encore à être expliqués ou bien où l'explication admise doit être vérifiée par une combinaison réfléchie des indications de ballons-sondes avec les observations précises de nuages. Je pense à la formation des voiles de Cumulo-Nimbus, aux relations entre les Cirrus et la fameuse grande inversion, au

phénomène des limites latérales, stables à s'étonner, de certaines formes de nuages etc.

Ces problèmes pourront être résolus seulement en faisant un emploi concentré de tous les moyens d'investigations qui existent. *Je crois que trop souvent les forces sont dispersées en petits efforts isolés qui, au fond, ne donnent rien du tout, au lieu de dépenser en trois ou quatre jours tout, ce qu'on a, pour discuter ensuite à fond et trancher telle ou telle question bien préparée.* Il peut s'agir aussi de questions qui n'exigent pas la méthode synoptique mais peuvent être étudiées par un seul observatoire. Les résultats n'en auront pas moins une importance générale; car les phénomènes dont nous parlons, reviennent toujours dans la même forme où dans des formes analogues. On peut donc admettre qu'il y a chaque fois à la base les mêmes conditions ou procès physiques. Dès qu'on connaît ces derniers, on pourra en conclure que chaque fois que p. ex. les nuages particuliers apparaissent, les conditions une fois constatées se trouvent de nouveau réalisées.

La connaissance de cet alphabet d'hiéroglyphes signifierait un grand progrès de la physique de l'atmosphère libre.

Pour faire les observations de nuages il faut évidemment avoir une connaissance exacte des formes de nuages; soit qu'il s'agisse des simples déterminations de directions et de vitesses relatives, soit qu'on vise plus particulièrement le nuage (en lui-même) comme phénomène physique. Le premier cas ne demande pas moins d'expérience que le second. Car, puisque l'on concluera de la forme à la hauteur, une erreur de classification pourra entraîner des erreurs très fâcheuses dans les conclusions qu'on fera sur les courants supérieurs. Il y a des cas, où même l'oeil exercé d'un observateur bien expérimenté hésite à distinguer un stratocumulus d'un cirrus dense; on conçoit qu'un observateur moins exercé se trompera bien plus souvent; on trouvera alors dans les publications des indications invraisemblables comme celle-ci:

«les Cirrocumulus et Cirrostratus venant de SW; les nuages supérieurs(!) de SE.» Quels peuvent bien être ces nuages, supérieurs au Cirrostratus, et venant de SE? Ou bien c'est une observation très intéressante, ou bien c'est absurde; le plus souvent il faut malheureusement arriver à la seconde conclusion.

La base pour la comparabilité des observations synoptiques est donnée par la classification internationale de nuages telle quelle est contenue dans l'Atlas international de nuages. Vouloir maintenir aujourd'hui une autre classification, cela signifierait frapper de la fausse monnaie. Non pas qu'une classification autre soit impossible, ou que la classification internationale soit audessus de toute critique. Mais puisque nous l'avons et puisque elle est bonne, très bonne même, il faut s'en servir partout. Ces derniers mois il s'est agi de la question d'une nouvelle édition de l'Atlas, et, d'accord avec MM. Hildebrandsson, Teisserenc de Bort et Riggenbach j'ai pu faire une enquête provisoire sur les besoins qui existent et sur quelques petites modifications. A cette occasion j'ai pu me convaincre une fois de plus du soin avec lequel les définitions des formes de nuages sont rédigées. (Je parle des définitions du texte plutôt que des figures; ces dernières sont bonnes aussi en général; mais pour la classification les définitions seront toujours plus importantes que les figures).

Non qu'il ne se soit pas montré quelques défauts ou que la classification actuelle suffise pour les études plus détaillées de nuages. Mais toujours est-il certain que toute augmentation ou subdivision future, si elle veut être prise au sérieux devra se baser sur les définitions actuellement admises.

Je crois avoir fait l'expérience importante que des observateurs *indépendents* l'un de l'autre qui se basent sur la classification internationale, arrivent à la même conception des formes, et ceci non seulement pour les généralités mais aussi pour les détails. Ce fait permet de penser qu'on pourra atteindre une compara-

bilité des observations qui va très loin, et que les efforts qui poussent du côté d'une perfection des observations ne sont point chimériques.

Il n'est pas inutile de dire que le premier venu ne pourra pas faire de bonnes observations de nuages, mais qu'il faut à chacun un apprentissage pratique et très sérieux, mais beaucoup facilité si l'on peut communiquer avec une personne déjà compétente. Il ne suffit nullement d'avoir fait des études scientifiques quelconques, pour bien observer; il ne suffit pas non plus d'être «météorologiste»; j'irai enfin jusqu'à dire qu'il ne suffit pas même d'être aéronaute, aéronaute scientifique si l'on veut, pour se connaître en cette matière a priori. Si l'aérostation scientifique a moins contribué à l'avancement de nos connaissances des nuages qu'on n'aurait pu attendre, ne serait-ce pas peut-être pour cette raison que les observateurs ne savaient quelquefois pas assez relier ce qu'ils voyaient, aux faits déjà connus et aux notions reçues, parceque, arrivés à terre, ils ont cessé d'être observateurs?

Ce que je viens de dire n'empêche pas qu'il y ait une nécessité urgente de confier les observations autant que possible à des observateurs ayant une instruction scientifique et plus particulièrement météorologique. Eux seuls pourraient suffisamment comprendre de quoi il s'agit au fond, quels sont les points saillants; eux seuls peuvent approfondir leurs connaissances empiriques en néphologie par la consultation des publications ayant trait à cette matière. Il est vrai que même des observateurs intelligents de peu de culture scientifique peuvent faire de bonnes, même d'excellentes observations, s'ils sont instruits très en détail et contrôlés par des personnes expérimentées. Je n'hésiterais pas à préférer leurs observations à celles d'un «météorologiste» qui ne regarde le ciel et la classification internationale que le jour international, espérant trouver dans les figures quelque chose qui corresponde à ce qu'il voit au ciel. Mais les observateurs qui sont

devenus forts sans connaissances théoriques, seulement par leur grande pratique, forment pourtant une exception. En général il y a lieu d'exiger énergiquement que ces observations soient faites par les observateurs les plus instruits et les plus expérimentés. En astronomie ce ne sont pas les concierges des observatoires qui font les observations. Pourquoi donc ne pas démentir plus énergiquement l'expression fameuse d'une «météorologie des concierges.» C'est pourtant une tâche plus délicate d'observer, bien les nuages que d'observer le passage d'une étoile aux fils de la lunette méridienne. Même si l'on doit s'en tenir pour le moment aux observateurs qu'on a, on pourrait beaucoup relever le niveau de leurs observations. Au fond c'est une pure question d'argent. Malheureusement nos nouvelles recherches météorologiques ne disposent pas encore des moyens financiers qui sont accordés à certaines branches scientifiques possédant un intérêt moins direct; certes, on devrait être mis à même d'exécuter de plus nombreuses ascensions. Mais, sans vouloir toucher à l'importance des ascensions, je croirais très à propos de réserver une certaine partie des fonds déjà disponibles (même si à la rigueur on devait lancer un ballon de moins!) et d'employer l'argent à l'instruction et à l'encouragement des observateurs de nuages, pour qu'ils puissent s'adonner avec plus de loisir aux observations et à l'étude de toute cette matière. On ne peut douter que le résultat justifierait pleinement cet emploi; plus exactement, suivant la loi de Carnot, pour avoir de très bonnes observations, il faudra un effort équivalent.

J'espère trouver votre consentement si, en terminant, je me permets de vous inviter à tirer les conclusions suivantes de l'exposé que j'ai eu l'honneur de vous soumettre:

«La commission juge important que les observations internationales de nuages soient faites en se tenant strictement aux définitions de la classification internationale, et par les observateurs les plus expérimentés. Elle juge néces-

saire que partout où se font les sondages aériens, ceux-ci soient accompagnés d'observations exactes de nuages».

(N. B. La commission internationale a voté cette résolution à l'unanimité; voir le procès-verbal de la séance du 4 sept. 1904).

Supplement 23.

Mr **W. N. Shaw.** (London). On a Meteorograph designed by Mr W. H. Dines for use with Kites.

The apparatus exhibited at the Conference was designed by Mr Dines with special reference to its use in kite ascents from aboard ship. It has been already described in Symons' Meteorological Magazine and was exhibited at the Conversazione of the Royal Society of London in May last.

The various parts are mounted upon a thin, flat board about 30 cm. square; the records are made in ink upon a circular disc of paper pivoted at its centre. The disc is rotated by a caoutchouc roller, close to the rim, driven by an ordinary spring clock. The paper is pressed against the roller by a pad attached to a flat spring fastened at the back of the board. The elements recorded are atmospheric pressure, temperature and humidity. Atmospheric pressure is given by the variations of volume of an aneroid box provided with an indicating lever; but the box is filled with air and the indications require correction for temperature before the actual pressure is determined.

Temperature is given by the alteration of volume of ether contained in a long brass tube. This lies on the lower surface of the board and terminates in a small aneroid box which indicates the variations of volume of the ether by the deformation of its lid. A pen lever attached to the lid records the variations of temperature.

Humidity is recorded by a hair hygrometer in the usual manner. The records are made by pens formed of pointed metal

folded over blotting paper which can be soaked with recording ink. The instruments are mounted so that the pens describe arcs of circles passing through the centre of rotation. The records are tabulated by means of scales the divisions of which are arcs of circles concentric with the disc, marked on a thin sheet of transparent celluloid which is placed over the record and pivoted at the centre. The scales are set out on the celluloid along datum lines drawn upon it to correspond with the simultaneous traverses of the three pens for one position of the disc. Successive simultaneous readings are obtained by moving the celluloid round the common centre step by step and reading off the scales at the three datum lines.

The board upon which the apparatus is mounted is strengthened by wooden side bars and over them a waterproof cover is stretched. The instrument is placed in the kite so that the board is nearly horizontal as the kite lies on the wind. The clock and pens are between the board and the waterproof cover while the thermometer tube and hygrometer hairs are on the under side of the board and are thus protected from rain while they are exposed to the ventilation of the air current which supports the kite. The area exposed to the wind is large but the pressure of the wind on the under side helps to support it.

Although the volume of the thermometric liquid is large it has so large a superficial area that the lag should be of the same order as with instruments of the usual form.

The advantages which the apparatus is intended to secure are:

1. The facility for obtaining really simultaneous readings of the three elements as recorded on the traces.

2. The large controlling forces and consequent stability of the levers.

3. The appropriate protection of the apparatus from sun and rain.

4. The cheapness of the apparatus which is made out of parts of instruments in common use.

The cost of the specimen exhibited would probably be about 50 shillings, exclusive of the celluloid disc which can be graduated by the observer. The graduations as shown are arbitrary scales of equal length-intervals, the reduction being by means of factors determined by calibration.

The apparatus has been used during the summer for kite ascents off the west coast of Scotland from the deck of H. M. S. «Seahorse» which was lent for the purpose by the Admiralty. Thirty one ascents were made in June and July. The weather was continuonsly unfavourable for high ascents as the wind always fell off aloft. The maximum height did not exceed 2500 metres. The discussion of the results is not yet completed but so far as can be ascertained at present the recording apparatus has proved satisfactory.

Supplément 24.

J. & A. Bosch (Strassburg i. E.). Beschreibung einiger Ballon-instrumente, welche nach Angaben des Herrn Prof. Hergesell von uns erbaut werden.

Baro-Thermo-Hygrograph.

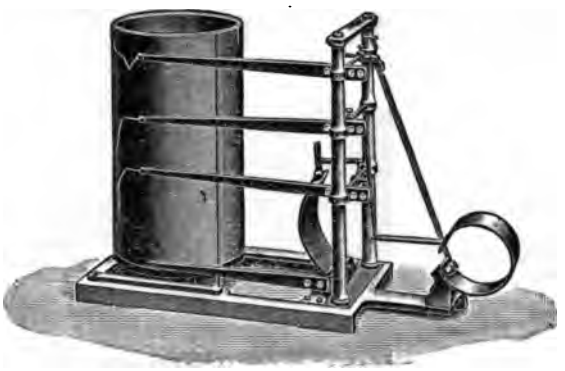
Rohrthermograph, System Hergesell, für Registrierballons (Ballons sondes). Registrierapparat zur wissenschaftlichen Erforschung der freien Atmosphäre.

Der Apparat registriert den Luftdruck, die Temperatur und Luftfeuchtigkeit in kontinuierlicher Weise auf ein und derselben Uhrtrommel. Das Thermometer und der Hygrometer wird durch den Aufstieg selbst in vollständig genügender Weise ventiliert. Vollkommener Strahlungsschutz. Gewicht mit Schutzkasten 630

gr. Diese Apparate sind besonders zur Verwendung bei Aufstiegen mit Assmannschen Gummiballons bestimmt und werden für Höhen bis 25000 m geaicht.

Baro - Thermo - Hygrograph für Drachen.

Das Instrument ist von allen bisher gebrauchten das leichteste (Gewicht 375 gr). Es zeichnet sich vor allen Dingen durch grosse Stabilität sämtlicher Registrierfäden aus. Die Registrierkurven sind deswegen auch bei starker Bewegung der Drachen nicht zitterig und verwaschen. Der Apparat schwimmt im Schutzkasten auf dem Wasser.



Das oben erwähnte Dracheninstrument ist im Gebrauch auf S. M. S. «Hohenzollern» und «Sleipner», sowie auf der Yacht des Fürsten von Monaco bei der Drachenexpedition auf dem Ozean.

Anemometer für Dracheninstrumente.

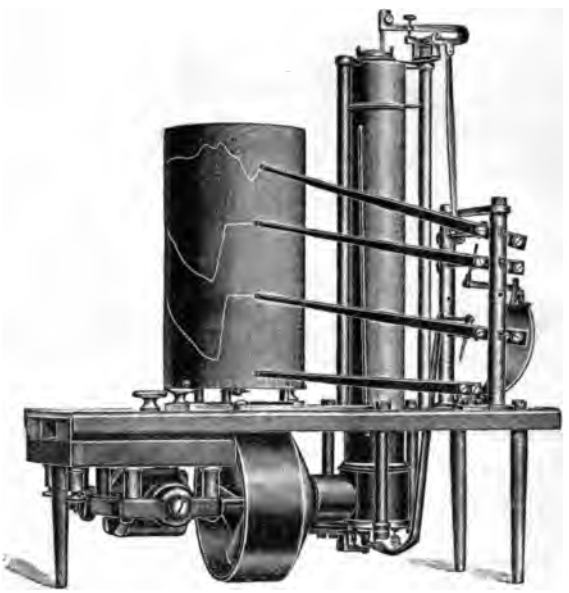
Gewicht 60 g. Derselbe kann leicht auf den Korkkasten des Dracheninstrumentes aufgesetzt werden. Die Registrierung geschieht auf der Uhrtrommel des Baro - Thermo - Hygrographen, indem nach einer Anzahl Umdrehungen des Anemometers ein Zeichen auf das berusste Staniol gedruckt wird.

Baro-Thermo-Hygrograph für bemannte Ballons. Aspirations-Rohrthermograph (System Hergesell).

Der Apparat registriert den Luftdruck, die Lufttemperatur

und die Luftfeuchtigkeit in kontinuierlicher Weise auf ein und derselben Uhrtrommel.

Durch ergiebige künstliche Ventilation und geeigneten Strahlungsschutz gibt das Thermometer die wahre Temperatur nach Vergleichen mit dem Aspirationspsychrometer auch bei stärkster Sonnenstrahlung ohne Fehler an. Die Ventilierung wird durch einen kleinen Elektromotor besorgt, der mit 2 Volt (Akkumulatorzelle) betrieben, mit einer Stromstärke von 2 A einen Ventilationsstrom von 4 bis 5 m/s gibt. Gewicht des Instruments 1,5 kg.



Durch die Kontinuierlichkeit der Registrierung und den weiteren Vorzug sehr kleiner thermischer Trägheit ist dieser elektrisch ventilierte Aspirationsthermograph das einzige Instrument, das im bemannten Ballon neben dem Aspirationspsychrometer und zur Ergänzung von dessen Angaben wird benutzt werden können.

Das Instrument wird auch ohne Barometer konstruiert und

dient dann als Stationsinstrument für meteorologische Stationen. Auf Wunsch werden auch Akkumulatoren von geringerem Gewicht und entsprechend montiert von uns geliefert.

Barograph für bemannte Ballons. Gewicht 330 gr.

Das Gestell besteht aus Magnalium, der empfindliche Körper ist eine Bourdon-Röhre, deren Änderungen auf einer Uhrtrommel aufgezeichnet werden, die sich in 3 Stunden einmal um sich selbst dreht. Auf Wunsch werden auch Uhren mit andern Umdrehungszeiten geliefert.

Nephoskop Besson. Modell nach Dr. de Quervain.

Dies Nephoskop hat, abgesehen von dem verhältnismässig sehr geringen Preis, vor andern Nephoskopen den Vorzug, als Stationsinstrument ein für alle mal im Freien an passender Stelle bleibend montiert und orientiert werden zu können und so in jedem Augenblick zur Beobachtung bereit zu sein. Ferner erlaubt das Prinzip der direkten Visierung die Messung auch sehr schlecht sichtbarer Wolken. Die Werte für Richtung und relative Geschwindigkeit ergeben sich ohne Umrechnung direkt aus der Beobachtung, *) die Genauigkeit und Einfachheit der Messungen wird an keinem andern Nephoskop erreicht. Dies Instrument ist im Gebrauch bei der Mehrzahl der internationalen Wolkenstationen.

Supplément 25.

M. **Léon Teisserenc de Bort** (Paris). Instruments enregistreurs employés à Trappes.

Monsieur Teisserenc de Bort présente à la conférence quatre exemplaires des enregistreurs qu'il vient de faire construire à l'atelier de l'observatoire de Trappes pour les sondages par ballons de caoutchouc.

---

*) Beschreibung siehe in der «Meteorolog. Zeitschrift», 1903, S. 398 und in den «Annales de Montsouris» (Paris), 1901, pag. 50.

Le nouveau modèle représenté par la figure ci-jointe présente la même disposition que les enregistreurs bien connus qui sont employés à Trappes et dans plusieurs stations étrangères; mais ils sont d'un volume et d'un poids beaucoup moindre puisque l'instrument avec sa boîte ne pèse pas tout à fait six cents grammes. La boîte en liège a été remplacée par une boîte en feuilles de mica, qui est extrêmement légère et offre l'avantage de laisser voir le cylindre et tout l'instrument, ce qui dans bien des cas pourra éviter les effets de la curiosité trop grande des personnes qui trouvent les enregistreurs et les ouvrent sans précautions.

Dans ces nouveaux instruments les thermomètres bi-métalliques sont encore plus légers et sensibles que dans le modèle ordinaire; de plus, deux de ces enregistreurs ont leur thermomètre placé dans un tube vertical terminé par un entonnoir qui les protége des radiations, tout en obligeant l'air à passer sur le thermomètre. L'organe sensible du thermomètre est ainsi tourné de façon à ne pas faire obstacle à la libre circulation de l'air dans le tube.

Mr Teisserenc de Bort, espère que ces instruments qui malgré ces précautions restent d'une construction très simple, pourront rendre service dans les sondages aériens.

A propos de la question des instruments Mr Teisserenc de Bort rappelle qu'il avait été décidé à la conférence de Berlin que des expériences comparatives seraient faites entre des thermomètres

du modèle employé à Trappes et celui de Mr Hergesell; les quelques résultats qui ont été donnés dans les comptes rendus des ascensions internationales mensuelles paraissent assez discordants; à première vue, le thermomètre Hergesell donne quelque fois des températures plus basses à la montée, ce qui serait l'indice d'une plus grande sensibilité, mais il reste généralement très en retard à la descente. Dans les inversions on remarque aussi à plusieurs reprises que le thermomètre Hergesell indique une amplitude moindre que l'autre, il serait particuliérement intéressant, que Mr Hergesell voulut bien faire connaître le résultat de l'ensemble de ses comparaisons à ce sujet.

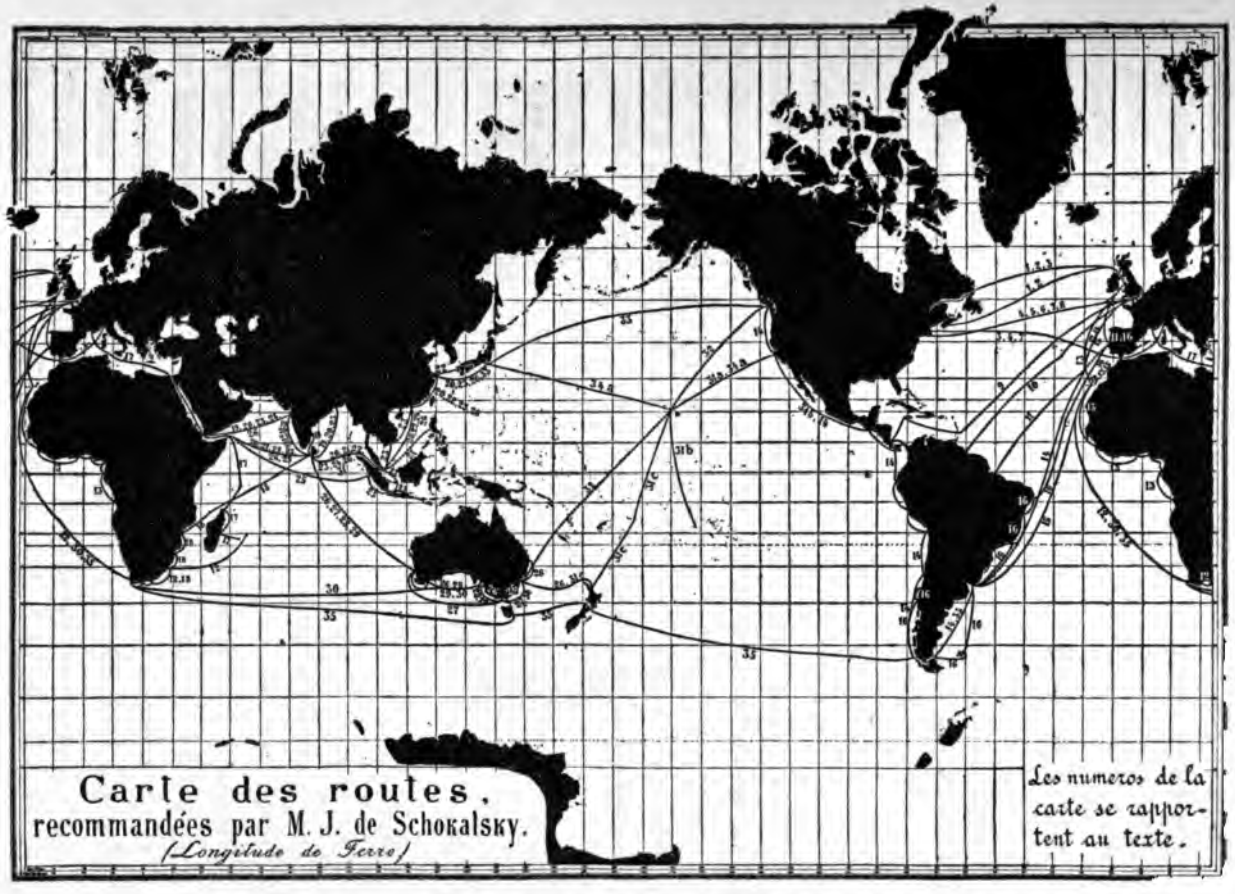
Supplément 26.

M. **J. de Schokalsky** (St.-Pétersbourg). Notice sur les sondages des hautes couches de l'atmosphère en mer et les principales Compagnies de Navigation.

Grâce à l'admirable invention des ballons-sondes et des cerfs-volants la Météorologie possède en ce moment deux moyens pour l'étude des couches atmosphériques jusqu'ici restées inaccessibles. Ces moyens d'observations ont pris un certain développement sur les continents, encouragés par les essais si audacieux et si fructueux des pioniers de cette branche de la Météorologie: M. Teisserenc de Bort en France, M. Assmann en Allemagne, M. Rotch en Amérique.

Mais les continents occupent seulement 28% de la surface terrestre, par conséquent il serait très désirable d'étendre ce genre d'observation sur des mers et des océans, et surtout il serait intéressant de sonder l'atmosphère dans les régions de grands centres d'action et dans leur voisinage.

Pour ce genre d'observations on ne pourrait pas compter sur l'organisation d'expéditions spéciales ou sur le secours des navires de guerres: les voyages de circumnavigation et même d'une certaine étendue de ces derniers ne se font à présent que très rarement.


Carte des routes,
recommandées par M. J. de Schokalsky.
(Longitude de Ferro)
Les numeros de la carte se rapportent au texte.

Il reste donc à utiliser les voyages des navires des différentes Compagnies commerciales, qui entretiennent les lignes entre les ports de l'Europe et des autres parties du globe.

Après avoir étudié les routes, suivies par les différents bateaux des Compagnies transocéaniques, je me suis arrêté sur les lignes suivantes des Compagnies correspondantes, auxquelles le Congrès pourrait s'adresser avec la proposition de se charger les sondages météorologiques pendant le cours des voyages, effectués par leurs paquebots à travers les océans.

Pour mieux apprécier les valeurs relatives de ces routes au point de vue météorologique, je les ai fait marquer sur une carte du monde ici présente.

Voici les lignes choisies, ainsi que les noms et les adresses des Compagnies qui les desservent.

Océan Atlantique du Nord.

Liverpool, Glasgow—Quebec (en hiver Halifax):

1) Allane Line, Liverpool, 19 Jamesstr. — chaque 14 jours.
2) Canadian Pacific Railway, London, 67 King Williamstr., E. C. — chaque 7 jours.
3) Dominion Line, London, 3 Cockspur Str. S. W. — chaque 7 j. (la même ligne — Boston-Gènes).

Liverpool, Havre, Southhampton—New-York:

4) Hamburg-America-Linie, Hamburg. — chaque 7 jours. (en hiver: Gènes-Boston).
5) Compagnie Générale Transatlantique, Paris, 6 r. Auber — chaque 7 jours.
6) Cunard Line, London, 93 Bishopsgatestr., E. C. — ch. 7 j.
7) Norddeutscher Lloyd, Bremen, Papenstr. — chaque 7 jours (la même ligne Gènes—New-York).
8) White Star Line, Liverpool, 30 Jamesstr. — chaque 7 jours.

Southhampton—Barbados—Jamaika—Limon:

9) Royal Mail Steam Packet Co. London, 29 Cockspurstr., S. W. — chaque 14 jours.

Londres—les Azores—Demerara (Guane):

10) Demerara, Berbice and «Direct» S. S. Co. lines. London, 86, Leadenhallstr. E. C. — chaque 14 jours.

Liverpool—Lissabon—Madère—Para:

11) Booth Line, Liverpool, 30 Jamesstr. — chaque 7 jours.

Océan Atlantique du Sud.

Londres — Southampton — Madère — St. Helène — Cape — Maurice:

12) Union Castle Line, London, 3—4 Fenchurchstr., E.C. — ch. 14 jours.

Liverpool — Madère — Teneriff — Sierra Leoné — Acra — Loango Fernando Po—Gabun—Landana—Loanda:

13) African Steamship Co., Liverpool, Elder, Dempsten Co. African House, Waterstr. — chaque 14 jours.

Londres — Montevidéo — Punta Arenas — San Francisco — Puget Sound:

14) Kosmos Steamship Co., London, Brown, Geveke & Co., 102 Fenchurchstr. — chaque 30 jours.

Jusqu'à Montevidéo:

15) Norddeutscher Lloyd — chaque 30 jours.

Jusqu'à Talkahuano sur la côte Ouest:

16) Pacific Steam Navigation Co. — chaque 30 jours.

Océan Indien.

Marseille—Suez—Aden—Seichell—Diego Suarez — Tamatave—La Réunion:

17) Messagéries Maritimes, Marseilles, r. Cannebière, — chaque 30 jours.

Cape—Natal—Delagoa—Beira—Ceylon—Madras:

18) Natal Line-London, Bullard, King, Co., 14 St. Mary Axe, E. C. — chaque 14 jours.

Liverpool — Suez — Bombei — Calcutta et les côtes Asie orientale:

19) Anchor Line, London, 4 St. Mary Axe, E. C., — ch. 14 j.
20) Austrian Lloyd, Triest, Palais du Lloyd, — chaque 30 jours (la même ligne jusqu'à Colombo, Singapoor, Hong-Kong, Shangai, Jokohama).
21) Compania Transatlantica Espaniole, Liverpool, Larrinaga & Co., — chaque 30 jours. (la même ligne — Liverpool, Suez, Aden, Colombo, Singapoor, Manilla).
22) Norddeutscher Lloyd et Hamburg-America Linie. (Southhampton — Suez — Aden — Colombo — Singapoor — Honkong—Shangai—Nagasaki)—chaque 14 jours.
23) Messagéries Maritimes — chaque 30 jours. (Marseille—Suez—Aden—Bombei — Colombo — Singapoor — Saigon — Honkong—Shangai).
24) Navigazione Generale Italiano, Roma, via della Mercede, 42 —chaque 30 jours. (Gènes—Aden—Bombei—Singapoor—Honkong).
25) Nederland Steamship Co., London, Keller, Wallis & Co. 2, King Williamstr. E. C.—chaque 14 jours. (Southhampton—Suez—Padang—Batavia—Samarang).
26) Peninsular and Oriental S. N. C., London, 122, Leadenhallstr. E. C. — chaque 14 jours. (London — Suez — Aden — (Japon)—Freemantle—Melbourne — Sydney — Brisbane et les ports de la Nouvelle Zeelande).
27) Messagéries Maritimes—chaque 30 jours. (Suez—Colombo—Freemantle—Melbourne—Sidney).
28) Norddeutscher Lloyd—chaque 30 jours. (Suez—Colombo—Freemantle—Adelaid—Melbourne).

29) Orient Pacific Line — chaque 30 jours. (London—Aden—Colombo—Freemantle—Adelaid-Melbourne).

30) White Star Line, Liverpool, 30 Jamesstr. — chaque 30 j. (Liverpool — Cape — Albany — Adelaide — Melbourne — Sidney).

Océan Pacific.

31) American and Australian Line:
   a) S. Francisco—Honolulu — chaque 90 jours.
   b) S. Francisco—Taiti — chaque 30 jours.
   c) S. Francisco—Pago—Pago—Auckland—Sidney—chaque 30 j. London, 122, Pall Mall, S. W.

32) Canadian-Australian Line, London, 67—68, King Williamstr., E. C.—chaque 30 jours. (Vancouver—Honolulu—Brisbane—Sidney).

33) Canadian Pacific Railway, London, 67—68, King Williamstr. E. C. — chaque 21 jours. (Vancouver—Jokohama—Nagasaki—Shangai—Honkong).

34) Pacific Mail S. S. Co., London, 18, Cockspurstr, S. W.
   a) S. Francisco — Honolulu — Jokohama — Nagasaki — Shangai—Honkong—chaque 30 jours.
   b) S. Francisco—Panama—chaque 30 jours.

Circumnavigation.

35) New Zeland Shipping Co., London, J. Westray & Co., 138, Leadenhallstr. E. C. London, Teneriff — Cape — Hobart — Wellington — Punta Arenas — Montevideo — Plymouth. — chaque 30 jours.

En choisissant ces lignes je me suis inspiré du tracé de leurs chemins, de la prépondérance financière des Sociétés (les compagnies riches se prêteront plus volontiers à une dépense), et j'ai aussi tâché de faire participer à cette oeuvre internationale les compag-

Comme c'est l'interêt commercial qui régit la répartition des chemins des paquebots, nous avons beaucoup de lignes suivies par plusieurs concurrents, et à côté — des espaces vides (l'Atlantique du Sud, le Pacific du Sud). On pourra certainement avec le temps combler ces vides, mais pour le moment on ne peut même pas espérer que toutes les Compagnies, citées plus haut, adhéreront immédiatement au voeu du Congrès, il faudra les gagner petit à petit, comme l'a fait il y a plus de cinquante ans Mauri, dont nous nous efforçons simplement de continuer et d'élargir l'oeuvre.

Supplément 27.

M. H. W. L. Moedebeck (Graudenz)*). Über die Möglichkeit regelmässiger Drachenaufstiege auf Reichspost- und staatlich subventionierten Postdampfer-Linien.

Nachdem Mr. Rotch uns gezeigt hat, dass es nicht unmöglich ist, auf einem Postdampfer während der Überfahrt von Amerika nach Europa Drachenaufstiege vorzunehmen und nachdem seitdem weitere Erfahrungen über Drachenaufstiege von Schiffen aus durch die Herren Prof. Hergesell, Mr. Teisserenc de Bort, Prof. Koeppen, Prof. Berson, Dr. Elias und Mr. Dines veröffentlicht worden sind, schien es mir angebracht Erkundigungen darüber anzustellen, inwieweit regelmässig fahrende Postdampferlinien der Veranstaltung regelrechter Drachenaufstiege während ihrer Fahrten uns entgegenkommen möchten.

Bei Einleitung der Verhandlungen habe ich meinerseits folgende Punkte als grundlegend vorausgesetzt:

1) Dem Kapitän des Schiffes wird Drachenmaterial und Instrumentarium kostenlos zur Verfügung gestellt.

2) Für Verluste wird weder der Kapitän, noch die Rhederei, noch sonstwie ein Angestellter derselben verantwortlich gemacht.

---

*) wohnt gegenwärtig Strassburg i. E., Silbermannstr. 14.

3) Die Fahrt des Schiffes darf durch den Drachendienst nicht aufgehalten werden.

4) Das Drachen-Personal wird von der Schiffsbesatzung gestellt und durch Mitglieder der Internationalen Commission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in der Handhabung der Drachen unterwiesen. Die Behandlung der Instrumente übernimmt ein hierfür geeigneter Schiffsoffizier, dem zugleich die Aufsicht des Drachendienstes obliegt.

Ich bin der Ansicht, dass Offiziere der Handelsmarine und die Seeleute im Allgemeinen sehr bald allen Erwartungen entsprechen werden, die man in Bezug auf eine sachgemässe Bedienung von Drachen und Instrumenten stellen muss. Die Herren, welche praktisch mit ihnen gearbeitet haben, werden sich ja ein Urteil darüber bereits gebildet haben.

Die grössere Schwierigkeit liegt jedenfalls in der Frage, ob die Besatzung eines solchen Ozeandampfers Zeit und Lust haben wird, sich nebenbei, während der Fahrt, mit Drachenaufstiegen abzugeben. Das hängt von der Stellungnahme der Rhedereien und vom Interesse und guten Willen der Schiffsbesatzung ab. Man könnte durch entsprechende Gratifikationen für gute Drachenbeobachtungen hier gewiss fördernd eingreifen.

Sicherlich werden sich auch unter den Passagieren wie auch die Erfahrungen von Berson-Elias gezeigt haben, manche interessirte Helfer bei diesen Versuchen finden.

Um die Stellungnahme der Rhedereien selbst zu sondieren, habe ich mich an 3 der bedeutendsten in Deutschland brieflich gewandt, an den Norddeutschen Lloyd in Bremen, die Hamburg-Amerika-Linie in Hamburg und die Woermann-Linie in Hamburg. Die Antworten, welche ich daraufhin erhalten habe, lauten folgendermassen

Norddeutscher Lloyd.
Central-Bureau.

Bremen, den 13. 6. 1904.

Herrn Major Moedebeck
Hochwohlgeboren

Lindenstr. 23
Graudenz.

Im Besitze Ihrer gefl. Zuschrift vom 10. d. M. erwidern wir Ihnen ergebenst, dass wir gern bereit sind, die dortseitigen Bestrebungen zur Erforschung der meteorologischen Verhältnisse über dem Meere durch Auflassen von Drachen von Bord unserer Dampfer nach Möglichkeit zu unterstützen. Wir sehen auch keine Schwierigkeiten, derartige Versuche von den Schiffen aus vorzunehmen, wie solche ja auch thatsächlich schon von anderen Seiten unternommen worden sind, nur dürfen wir wohl als selbstverständlich voraussetzen, dass die Vornahme der Versuche weder mit Kosten, noch mit irgendwelcher Verantwortlichkeit für einen Verlust oder eine Beschädigung der Drachen oder Instrumente für uns verknüpft ist, da wir eine solche natürlich nicht auf uns nehmen könnten.

Wir sehen nun, sofern der Plan zur Ausführung kommen sollte, Ihren gefälligen weiteren Nachrichten in dieser Angelegenheit gern entgegen und verbleiben

mit vorzüglicher Hochachtung

Norddeutscher Lloyd.
Central-Bureau.

gez. Leist.

Das ist gewiss eine Antwort, wie wir besser sie uns nicht wünschen können.

Hamburg-Amerika-Linie.
Nautische Abteilung.

Hamburg, den 8. Juli 1904

Herrn Major Moedebeck Hochwohlgeboren

Graudenz,
Lindenstr. 23.

Antwortlich der gefälligen Anfrage betreffend das Auflassen von Drachen mit meteorologischen Instrumenten von unseren Dampfern aus bemerken wir höflich, dass wir gern bereit sind, die Erlaubniss hierzu für einige unserer Schiffe zu geben, vorausgesetzt dass deren Fahrt dadurch nicht irgendwie gestört wird.

Ueber die voraussichtlichen Kosten, welche dadurch entstehen werden, können wir uns ohne nähere Kenntniss des Materials natür-

lich nicht verbindlich äussern, unsere Gesellschaft wird Ihnen jedoch gern in jeder Weise entgegen kommen und wir meinen, dass die Kosten über den Preis des Passagebillets der die Drachen begleitenden Leute nicht hinausgehen dürften.

Hochachtungsvoll

Hamburg-Amerika-Linie.
Nautische Abteilung.

gez. i. V. Storrer.

Wörmann-Linie. *Hamburg, den 18. Juli 1904.*

Herrn Major Moedebeck Hochwohlgeboren

Graudenz,
Lindenstr. 23.

Wir erhielten Ihr Geehrtes vom 14. ds., bedauern jedoch, Ihnen in der beregten Angelegenheit nicht dienen zu können.

Hochachtungsvoll

Wörmann-Linie.

gez. Peltzer.

Wie ersichtlich, sind die 3 Antworten sehr verschieden ausgefallen. Es scheint mir aber, dass man zufrieden mit ihnen sein kann, denn sicherlich wird das Vorgehen einer einzigen grossen Gesellschaft unter annehmbaren Bedingungen ein Nachfolgen der anderen von selbst ergeben.

Die Vorbereitungen zu solchem Unternehmen können aber nur von staatlichen Instituten ausgehen. — Hier öffnet sich, glaube ich, ein Weg um das allgemeine Verlangen der *regelmässigen* Beobachtung über den Ozeanen zu verwirklichen. Es werden noch viele Schwierigkeiten überwunden werden müssen, bis Alles nach Wunsch geht, aber «where is a will there is a way!» Das Unternehmen greift weit hinein in die Zukunft, es wird mit dazu beitragen, dass wir uns bemühen die Herstellung guter Normalinstrumente zu verbilligen.

Supplément 28.

Monseigneur,

Messieurs,

Je ne puis mieux faire, je pense, ici même à St.-Pétersbourg, que de donner la description du voyage aérien que j'eus l'honneur d'accomplir avec mon ami le Comte de Castillon de St.-Victor, au mois d'octobre 1900 de Paris à Korosticheff, (province de Kiev), voyage qui constitue encore actuellement le records mondeal de la distance. Voici le récit:

Le mardi 9 octobre, l'aérodrome de Vincennes présentait un aspect inaccoutumé, plus solennel encore que les journées précédentes de concours. Un grand nombre des membres de l'Aéro-Club de France, avaient tenu à venir par leur présence et leurs applaudissements chaleureux encourager leurs camarades qui partaient pour la conquête du premier Grand Prix de l'Aéronautique.

A quatre heure et demie de l'après midi, tous les ballons gréés sont dressés sur le cercle; la flottille aérienne est prête à partir. Le gonflement du «Centaure» n'ayant pu se faire entièrement avec de l'hydrogène, a été complété avec du gaz d'éclairage. Dans ces conditions, il enlève le poids de lest de 800 kilos, provisions comprises.

A cinq heures, notre excellent camarade Jacques Faure part seul avec sa crânerie habituelle dans le ballon «l'Aéro Club» puis Mr. Jacques Balsan, dans son ballon «Saint-Louis» accompagné de Louis Godard.

Enfin c'est notre tour: des mains se tendent vers nous, nous faisons nos adieux et quelques enthousiastes, animés d'un pressentiment prophétique, nous crient: «Vive la Russie». Nous remercions, fiers de la confiance qu'on nous témoigne et à 5 h. 20, le vieux «Centaure» gonflé à outrance pour la lutte supréme et chargé de ses 800 kilos de lest s'élève doucement dans les airs étalant glorieusement aux dernières lueurs du soleil mourant ses nombreuses

blessures reçues au cours des batailles et hâtivement cicatrisées. Nous partons, Castillon et moi, en envoyant un dernier adieu à nos amis terriens et animés du bon espoir de vaincre. Le «Centaure» n'a jusqu'à ce jour jamais connu la défaite; il nous semble impossible que ce vieux compagnon nous abandonne au moment de la lutte décisive. Nous prenons une direction N. N. E, passons successivement au dessus de Fontenay-sous-Bois, Rosny; nous traversons la forêt de Bondy, naviguant à l'altitude moyenne de 700 mètres. Peu à peu Paris s'éloigne; nous passons au dessus de Sevran-Livry et on n'aperçoit bientôt plus de la capitale qu'une vague et immense lueur qui marque au loin notre point de départ. Une légère brume s'étend sur la terre; nous jetons quelques poignées de sable et bientôt nous dominons le brouillard. Nous sommes en équilibre à 1500 mètres au dessous d'un ciel pur, éclairé par une lune si brillante que nous pouvons lire tous nos instruments sans le secours de nos lampes électriques. La nuit s'annonce superbe et quelques étoiles filantes irradient le firmament, nous incitant à formuler des voeux pour la bonne réussite de notre voyage. Mais en attendant que nos voeux célestes se réalisent, la bête humaine se réveille en nous sous la forme de crampes d'estomac; il est huit heures du soir et l'heure parait toute indiquée pour prendre quelque nourriture. Durant que je veille à l'équilibre du ballon, Castillon va fourrager dans la soute aux provisions; il en sort des oeufs durs, un chapon superbe, des poires et du raisin, le tout accompagné d'une bouteille de vin blanc et d'une bonne fiole de Mouet et Chandon extra dry. Le couvert est rapidement mis, les genoux servent de table et les doigts de fourchettes. Le dîner se passe joyeusement au milieu de la tranquilité sereine de l'atmosphère. De temps à autre, des bruits lointains de terre parviennent jusqu'à nous comme pour nous narguer et nous rappeler que nous ne sommes après tout que de misérables évadés appelés d'ici quelques heures à ramper de nouveau sur le sol. De temps à autre une interpellation plus proche,

plus directe parvient à nos oreilles: c'est quelque concurrent qui marche dans notre sillage et nous envoie un salut à travers les airs. Notre équilibre se maintient à 1.500 mètres d'altitude.

La brume qui couvrait la terre se dissipe peu à peu et nous voyons les plaines de la Champagne défiler sous nos pieds.

Voici Reims, dont la cathédrale éclairée par un immense rayon de lune nous apparaît tel un décor de théâtre. Un ballon nous suit depuis le départ sans être sûr de son équilibre; de temps à autre il monte au-dessus de nous pour venir ensuite raser le sol. Nous traversons la Suippe dont les eaux cristallines servent de miroir à la lune; il est déjà minuit quand nous planons sur les étangs de Bairon et l'ombre de notre aérostat glisse sur les ondes silencieuses des lacs pareille à quelque fantôme d'un merveilleux conte breton. La température est très douce, nous mettons nos manteaux plutôt par acquit de conscience que par nécessité.

Un immense canal coupe en ligne droite la terre: nous consultons nos cartes; nous venons de franchir le canal des Ardennes, puis au nord dans le silence de la nuit, à peine éclairés par quelques lumières tremblottantes, nous découvrons Sedan. Encore quelques minutes de marche et nous franchissons la frontière; nous voici maintenant en Belgique au-dessus de la Semoy. Devant nous se profilent les hautes futaies de la forêt de Bouillon; le thermomètre placé dans notre nacelle marque 12° au-dessus de zéro. Nous continuons à naviguer à 1500 mètres de hauteur au-dessus d'un pays peu habité si l'on en juge par l'abscence complète de lumières au loin dans la plaine.

Nos montres marquent deux heures de la nuit et de tous les points de l'horizon céleste arrivent avec une rapidité effrayante de gros nuages, des cumulus blanchâtres. Nous sommes enserrés dans un cercle de brouillard qui s'épaissit de plus en plus, cache la vue du sol et nous aspire avec lui jusqu'à 2.000 mètres. Puis comme pour se jouer de nous, le brouillard perfide disparaît de nouveau; nous revoyons la terre mais pour peu de temps, car

bientôt les brumes s'unifient au-dessous de notre sphéroïde à une hauteur de 1.700 mètres environ. La lune nous apparaît entourée d'un cercle de couleur irisée, que l'on appelle le halo, phénomène dont la splendeur est réservée aux seuls aéronautes. Castillon sommeille un peu au fond de la nacelle pendant que je veille sur l'équilibre du «Centaure». Nous n'avons usé jusqu'ici que deux cents kilos de lest et si aucun accident ne vient entraver notre marche, nous avons la plus grande chance pour passer la journée entière dans les airs et peut-être même la nuit suivante. Aussi est-il nécessaire que nous nous reposions, car si nous arrivons à la seconde nuit, nous aurons besoin de toutes nos forces.

Elèves d'une même école, celle de Maurice Mallet, nous avons une méthode identique pour la conduite des aérostats et une confiance illimitée l'un dans l'autre; quand l'un veille, l'autre dort tranquille.

Il est quatre heures et demie et du côté du Levant, les brumes blanchissent: elles deviennent de plus en plus transparentes, puis une tache rouge toute déchiquetée ensanglante l'horizon; l'aurore se dessine nettement.

Nous traversons une rivière importante.

Cinq heures et demie: il fait grand jour; sous l'action du refroidissement atmosphérique qui précède immédiatement l'apparition de la lumière, nous retombons à 500 mètres au-dessus du sol: de toutes parts des cris signalent notre présence, nous cherchons à nous renseigner, nous hélons les gens au moyen du porte-voix que nous avons à bord, mais hélas sans succès. Les paroles qui parviennent à nos oreilles sont incompréhensibles.

D'ailleurs cela nous importe peu, car nous sommes certains de notre orientation; nous avons devant nous l'Europe toute entière. Le pays que nous traversons est très accidenté. Les montagnes ont des aspects de ballons boisés, sillonnés de gorges abruptes et encaissées; les points de vue pittoresques se multi-

plient; nous devons être en pleine Saxe au milieu de la chaîne de Thuringe.

Six heures vingt: Le disque solaire apparaît devant nos yeux, puis monte lentement et majestueusement au-dessus de la ligne de l'horizon. Nous inspectons le ciel tout alentour et nous apercevons derrière nous, à une altitude plus élevée que la nôtre un aérostat. Nous braquons notre jumelle; il nous semble bien reconnaître le «Saint-Louis», mais il est trop loin de nous pour que nous puissions l'affirmer. Bientôt le ballon rival disparaît dans les nuages. Sous l'action calorifique du soleil, le «Centaure» commence aussi son mouvement ascensionnel. A notre tour, nous pénétrons au milieu des nuées et à six heures du matin nous avons repris notre altitude de la nuit, c'est-à-dire 1500 mètres. De gros cumulus roulent en rangs serrés sous nos pieds et nous retrouvons notre concurrent.

Sept heures vingt du matin: Le mouvement ascensionnel continue toujours; nous voilà à 2500 mètres: nous voguons au-dessus de la mer des nuages et l'ombre du «Centaure» entourée de la fameuse auréole des aéronautes, se projette sur les vagues aériennes. Notre concurrent nous suit à une altitude un peu plus élevée. Puis, tout à coup, les nuages se dissipent comme par enchantement; les montagnes fuient derrière nous; nous pénétrons dans un pays d'immenses plaines, nous nous dirigeons vers la Silésie. Le temps s'éclaircit de plus en plus et le «Saint Louis» qui s'est rapproché de nous et que nous sommes parvenus à reconnaître distinctement, monte vers le zénith.

Le pays est très habité; les villes succèdent aux villes sans que nous puissions les nommer d'une façon certaine; notre direction est la même; nous sommes en équilibre à 2.800 mètres. Balsan grimpe toujours; il jette du lest, nous dépasse et fuit dans une direction plus sud que la nôtre.

Un maudit cirrus vient s'interposer entre le soleil et le «Centaure» et nous force à jeter notre treizième sac de lest, puis le

quatorzième et le quinzième. Voilà quel est notre ennemi: le nuage Nous montons à 4.000 mètres; la température devient moins clémente: le thermomètre Fronde marque moins 4°. Nous nous maintenons quelque temps à cette altitude et commençons à respirer de l'oxygène; il est une heure de l'après midi. De gros cumulus viennent encore nous masquer le soleil; nous sommes précipités en descente; nous parvenons cependant à nous équilibrer dans les régions basses vers 1.800 mètres.

Le «Saint Louis» subit de même que nous les variations atmosphériques: il paraît tout à coup emporté dans une chute vertigineuse, puis un moment après il regagne avec autant de vélocité les hautes régions; la lutte entre les deux aérostats devient poignante; nous sommes à un certain moment assez près pour nous héler.

Deux heures: «Le Saint Louis» qui, d'après notre estimation était monté à 7.000 mètres retombe; il arrive à notre niveau, puis continue son mouvement descensionnel; il paraît marcher au guiderope; nous suivons avec anxiété ses évolutions à l'aide de nos lunettes. La lutte devient de plus en plus âpre et intéressante.

Nous passons au-dessus d'une grande ville, Breslau; nous franchissons l'Oder, puis tout doucement sans jeter aucun lest par un de ces caprices dont le ballon est coutumier, nous remontons; peu à peu notre course s'accélère, nous refranchissons les brumes.

Trois heures trente cinq: nous voici remontés à 4.000 mètres; le baromètre marque moins 7°; le «Saint Louis» perce timidement le brouillard, puis redisparaît à nos yeux; c'est la dernière fois que nous apercevons M. M. Balsan et Godard.

Notre mouvement ascensionnel continue:

3 h. 40	4.700 m.	moins 10°	au thermomètre
3 h. 42	5.000 m.	moins 11°	„
3 h. 55	5.200 m.	moins 12°	„

Nous respirons continuellement de l'oxygène et nous prenons de temps à autre une gorgée de cognac. Nous sommes déjà en Russie: il fait un froid de loup. Au fait, c'est dans l'ordre puisque

les forêts qui sont à nos pieds abritent des fauves de ce nom. Nous nous maintenons pendant quelques minutes dans cette position vraiment trop élevée, puis pour ne pas démentir la parole de l'Ecriture: «Quiconque se sera élevé sera abaissé» une condensation rapide se produit. Le «Centaure» devient flasque et regagne les couches inférieures de l'atmosphère avec plus de rapidité qu'il n'en avait mis pour les quitter. Sans interruption, Castillon et moi, nous jetons par dessus bord des louches à potage pleines de sable. Vous ne vous attendiez pas à voir la louche en cette affaire. Eh bien, c'est par excellence la mesure du lest en ballon et j'en revendique avec mon ami Castillon la première application.

Enfin après de nombreuses et de nombreuses cuillerées de sable, nous parvenons à enrayer notre descente à l'altitude de 2.500 m. La température s'est heureusement radoucie et le thermomètre marque 4° au dessous de zéro.

4 h. 25: Le soleil vient de se coucher; il ne nous reste plus qne six sacs de lest, c'est-à-dire 150 Kil. Nous n'en décidons pas moins de nous lancer dans la nuit et d'aller jusqu'au bout de nos forces. Nous redescendons lentement, jetant de temps à autre une louchée de sable et à 5 h. 25, nous ne sommes plus qu'à 700 m. d'altitude; nous traversons un pays d'immenses plaines où le vent fait rage. La lune s'est levée.

Nous profitons de l'équilibre qui s'établit pour manger un peu, mais c'est sans grand appétit car la fatigue se fait déjà sentir. Des nuages noirâtres s'amoncellent au N. O.; bientôt des éclairs illuminent les ténèbres et nous entendons les sourds grondements du tonnerre. L'orage est encore très loin de nous et paraît suivre une direction opposée, mais nous craignons à tout instant d'être attirés dans son tourbillon.

. . . . . .

J'étais en train de sommeiller, quand Castillon me réveille inopinément. Le «Centaure» se livre à quelques excentricités; sans nous prévenir, le voilà qui rebondit à son altitude antérieure

de 5.000 m. et il ne fait pas chaud là-haut, je vous prie de le croire; les manteaux ne nous suffisent plus et nous nous envelopons dans les bâches du ballon: nous respirons force oxygène et souhaitons la fin de cette montée glaciale. Mais à quelque chose malheur est bon et ce pauvre «Centaure» que nous nous étions permis de critiquer après avoir atteint son altitude de 5.000 m. redescend tellement doucement que cela nous est une grande économie de lest; il met plus d'une heure en effet pour revenir à la cote de 700 m. Nous dormons à tour de rôle, Castillon et moi mais nos quarts sont de plus en plus courts et le pilote de service a toutes les peines du monde à réveiller son compagnon qui fait la sourde oreille et ne se décide à sortir du fond de la nacelle qu'en grognant. Celui qui veut arracher l'autre au sommeil doit lui crier que le «Centaure» rebondit à 5000 m. et de fait, le vieux madré se livre à plusieurs reprises dans la nuit à ce jeu de montagnes russes et chaque fois c'est à celui de nous deux qui se précipitera le plus vite sur les tétines du tube d'oxygène.

Pendant l'une de ces ascensions forcées, l'un de nous et je n'ose pas dire lequel, émet l'idée de vendre le «Centaure» à notre arrivée en Russie; nous allons même jusqu'à en discuter le prix; mais bientôt nous nous regardons tous les deux à la lueur de la lampe électrique comme des malfaiteurs qui viennent de tramer un abominable forfait: quel crime plus affreux aurions-nous pu commettre que la vente de ce bon et glorieux «Centaure» et nous pensons aux remords qui ont dû torturer pendant toute leur existence les frères de Joseph. En dessous de nous, depuis déjà longtemps, les cris de milliers d'oiseaux de marécage troublent le silence de la nuit: c'est un véritable concert ou mieux une vraie cacophonie de sons discordants et, dominant tout ce bruit, le croassement lugubre et monotone du crapaud nous impressionne désagréablement. Nous traversons en ce moment les immenses et interminables marais de Pinks dont les vases mouvantes sont le cercueil de quiconque ose s'y aventurer. Cette vaste contrée qui

a des centaines de lieues de superficie est absolument déserte. Aucun être humain ne s'y hasarde car les quelques malheureux qui ont tenté l'assaut de ce territoire ont été perdus à jamais.

Es c'est là la supériorité remarquable et incontestée du ballon sur tous les autres engins de locomotion; il peut sans crainte et avec la plus grande facilité franchir ces espaces vierges inaccessibles à tout autre moyen de transport.

A l'Est, les nuages prennent des teintes plus douces; l'orage a complètement disparu et déjà l'on devine la fin des tenèbres.

Peu à peu la terre apparaît nettement; encore quelques minutes et, pour la deuxième fois, l'aurore vient nous égayer. Des plaines étendues defilent sous nous, semées de loin en loin de groupes de pauvres chaumières au milieu desquelles surgit un monument surmonté de clochetons et de dômes aux formes bulbeuses et aux couleurs éclatantes; les uns dorés, les autres au contraire tout argentés resplendissent aux premiers rayons du soleil naissant: ce sont les églises paroissiales de style byzantin.

Nous sommes donc en pleine Russie, nous ne pouvons avoir aucun doute à cet égard. Il ne nous reste plus que deux sacs et demi de lest; nous allons dans un moment être chauffés par le soleil qui tentera de nous enlever dans les hautes régions; nous n'avons pas assez d'oxygène pour nous permettre ce nouveau bond en hauteur. Aussi nous décidons de poursuivre notre voyage le plus près possible du sol en soupapant continuellement pour compenser l'effet produit par la chaleur solaire.

Dans le lointain nous apercevons une ville assez importante; c'est la première que nous découvrons depuis le matin: nous marchons droit dessus et elle est suivie de forêts dont nous ne pouvons apercevoir les limites. Nous jugeons donc prudent de descendre dans les environs de cette ville, car qui sait, avec le peu de lest qui nous reste, quand nous pourrons en atteindre une autre, la population paraissant dans ces contrées quelque peu moins dense que dans le département de la Seine. Le guiderope bouche terre

et nous arrivons sur les faubourgs de la petite ville; notre corde traîne sur les toits de chaume au grand ahurissement d'être barbus qui lèvent les bras vers nous en vociférant des paroles inintelligibles; mais les faubourgs sont vite passés et nous sommes en forêt. Le guiderope accroche d'arbre en arbre, la corde d'ancre est déroulée. Nous arrivons à une clairière; je jette l'ancre qui mord dans un arbre fourchu, pendant que Castillon tire de toutes ses forces sur la soupape; la nacelle touche terre doucement et le ballon s'incline à moitié dégonflé au milieu de la clairière. Le «Centaure» est définitivement arrêté; notre voyage aérien est terminé.

De tous les coins de la forêt, à travers les buissons, de dessous les hautes futaies accourent des hommes et des femmes. Les premiers vêtus d'une tunique serrée à demi corps, de pantalons bouffants, chaussés de bottes, se précipitent à notre appel sur la nacelle qu'ils maintiennent de toutes leurs forces. Les femmes se mettent à jaser entre elles et Dieu sait si elles sont bavardes; leur costume est des plus pittoresques, elles portent comme les hommes des tuniques ajustées à la taille, mais leurs bottes, plus élégantes, sont en cuir rouge ou jaune.

Nous avons, il faut l'avouer, beaucoup de difficulté pour nous faire comprendre. Enfin, à force de pantomime, deux braves moudjicks consentent à nous installer dans leur charrette pour nous conduire à la ville.

J'étais vêtu en ce moment de ma peau de bique et une des femmes en tirait les poils avec curiosité pensant sans doute que c'était mon pelage naturel. Aussi quand j'otai mon manteau sa stupéfaction fut grande.

Pendant notre trajet jusqu'à la ville, je dépliais ma carte et cherchais à me faire indiquer le point de notre atterrissage. Mais tandis que l'un de mes conducteurs me montrait les environs de Moscou, l'autre me pointait Bucarest. Devant ces renseignements contradictoires, nous dûmes nous résoudre à attendre notre arrivée

à la ville pour connaitre le lieu où nous nous trouvions. Nous avions aussi en route cherché à faire comprendre à nos guides de nous mener à l'hôtel et nous pensions y avoir réussi. Aussi fumes-nous très étonnés quand, au lieu de nous arrêter devant un hôtel, nos moudjicks nous descendirent au poste. Ils étaient agents de la sûreté. Le Chef de Police nous reçut d'une manière charmante, nous offrit du thé, nous présenta à sa femme, à ses filles, mais nous fit comprendre toujours par gestes, que nous étions prisonniers; puis il partit d'un air mystérieux en nous faisant signe d'attendre. Pendant ce temps, sa femme très aimablement nous roulait des cigarettes pour adoucir notre captivité. Enfin, au bout d'une heure, notre excellent geolier revenait et nous priait de le suivre; il nous conduisait à travers la ville, au milieu d'une foule formant la haie sur notre passage, et nous dévisageant d'une façon fort incivile. Puis, nous arrivâmes à une maison de bel aspect, au milieu d'un parc ou un monsieur âgé nous reçut fort bien. C'était à ce qu'il paraît, un général Russe; il parlait admirablement le français.

A partir de ce moment, nous pûmes nous expliquer et savoir exactement où nous nous trouvions. Nous étions à Korostichef, dans la province de Kiev, capitale de la petite Russie; nous étions donc en pleine Ukraine, chez les cosaques, au pays du legendaire Mazzepa.

Le général Plemiannikoff est un charmant homme, il connait fort bien Paris où, d'ailleurs, il vient chaque année. Il nous fit obtenir de la police les autorisations nécessaires pour nous permettre d'arriver jusqu'à Kiev où nous serait délivré le passeport indispensable pour traverser la frontière russe. Le permis de quitter Korostichef arrivait le vendredi matin et la chaise de poste particulière du général nous conduisait jusqu'à la gare, distante de 28 verstes.

Le soir même nous arrivions à Kiev, dorlottés et choyés durant tout le trajet par des Russes et des Polonais qui nous repassaient

de mains en mains. A Kiev cela continua; on nous fit fête et des dîners copieux se succédaient sans interruption. Nous en étions malades, et dire que nous étions prisonniers.

Entre nos festins garguantesques, nous visitons Kiev, bâtie sur des collines, au bord du Dnieper, qui roule ses eaux jusqu'à la Mer Noire. Des monuments anciens, et principalement des églises, ornent la cité, l'une des plus curieuses et les plus visitées de toute la Russie. Enfin, le lundi, le gouverneur nous remettait nos passeports, et, le soir même nous repartions pour la France, à travers la Russie, l'Autriche, le Tyrol et la Suisse; nous devions subir successivement les tracasseries de trois douanes et de quatre frontières; le vendredi matin seulement nous débarquions à Paris.

Notre voyage avait duré quatre nuits et trois jours, c'est-à-dire quatre vingt quatre heures, et, en trente—six heures à peine, le «Centaure» avait parcouru le même chemin.

Voilà donc, comme l'écrivait a cette époque le secrétaire général de l'Aéro-Club de France, un ballon fatigué par cinquante ascensions, accomplies en un an et demi, éventré en maints atterrissages, couvert de déchirures fiévreusement réparées, alourdi par des raccomodages et des vernissages successifs, rempli d'un impur hydrogène industriel et d'un gaz médiocre, un simple ballon de coton, coutant à peine le prix d'une voiturette à pétrole, un ballon sans prétention qui va plus loin, plus vite, plus économiquement que le plus rapide chemin de fer, que la meilleure et la plus coûteuse automobile».

Comte **Henry de La Vaulx.**

Supplément 29.

M. **W. de Fonvielle** (Paris). Mémoire sur la nécessité de procéder à une vérification de la loi des hauteurs barométriques, à l'aide d'observations faites en présence de la Tour Eiffel.

On sait que la loi des hauteurs barométriques a été établie par Laplace à la suite d'une série d'observations faites dans la région des Pyrénées par le baron Ramond membre de l'Institut et sénateur du premier empire.

Laplace lui-même ne se faisait aucune illusion sur la valeur physique du coefficient dont la valeur est un élément de la plus haute importance, et qui peut être considéré comme représentant numériquement l'élasticité absolue de l'air.

Quoiqu'on ne s'aperçut point à cette époque que l'air était liquéfiable, le génie de Laplace avait deviné que ce coefficient ne pouvait convenir que pour certaines valeurs de l'altitude ne différant pas beaucoup de celles que le baron Ramond avait atteintes.

Cette sage opinion est celle que professe le bureau de Longitudes de France. En effet dans toutes les éditions de son *annuaire* on trouve imprimé litteralement ce que suit.

«Les Tables, calculées par M. Mathieu d'après les formules de Laplace, sont fondées sur l'hypothèse d'un équilibre statique de l'atmosphère, la température et l'humidité décroissant, suivant une loi régulière, avec l'altitude. Les progrès effectués depuis l'époque de Laplace, dans l'étude de la Météorologie, ont montré que cette hypothèse, nécessaire pour la construction de Tables numériques, est souvent en désaccord avec la réalité; aussi doit-on mettre le lecteur en garde sur la précision exagérée qu'il serait tenté d'attribuer à quelques couples isolés d'observations

barométriques, même simultanées, faites dans une ascension rapide de montagnes. A des époques de grand calme, l'approximation sur la différence d'altitude peut être estimée à une dizaine de mètres; mais, dans les temps de bourrasques, les erreurs peuvent atteindre des valeurs invraisemblables.

«Il est encore utile de rappeler que les observations de grandes différences d'altitudes doivent être faites avec un baromètre à mercure: les baromètres anéroïdes, si portatifs et si souvent utilisés pour mesurer de faibles différences de niveau, conduisent souvent à des erreurs très graves (par suite des retards d'élasticité du métal) lorsque les pressions auxquelles ces instruments sont soumis varient rapidement entre de grandes limites.

«Il serait, par exemple, absolument ridicule de chercher à contrôler avec un baromètre anéroïde les altitudes des grands massifs montagneux déterminées par les opérations géodésiques.»

Nous affaiblirions l'éloquence de ces lignes, si nous y ajoutions le moindre commentaire!

Cependant en présence d'articulations aussi formelles, l'Académie des Sciences accueille favorablement des communications dans lesquelles des phyciciens emploient une formule aussi suspecte à des altitudes s'approchant de 20 kilomètres, si elles ne les dépassent, à des regions où la pression barométrique est réduite à moins du dixième de la valeur normale, et où la température est de 60° à 80° plus basse qu'à la surface de la Terre.

Il est possible que malgré tous les efforts, on ne puisse jamais parvenir à mesurer avec exactitude des hauteurs aussi grandes. Mais on doit demander aux météorologistes de déterminer au moins une limite des erreurs systématiques, commises pour l'evaluation d'altitude décuples de celles qui ont déjà donné lieu aux critiques exprimées par le Bureau des longitudes à plus de cinquante reprises différentes

Nous pensons que la présence de la Tour Eiffel dans le champ de Mars de Paris, fournit un moyen relativement simple d'avoir quelques lumières à cet égard.

Il ne nous est pas interdit sans développer complétement un *modus operandi*, d'émettre devant cette assemblée quelques suggestions utiles pour tirer parti de l'existence au milieu de la capitale d'une grande nation d'un monument ayant une altitude de 300 mètres.

En premier lieu on peut placer sur les différentes plateformes de la Tour des observateurs munis de lunettes photographiques, ou optiques, visant le ballon tantôt de jour tantôt de nuit lorsqu'on a placé sous la nacelle des flammes de Bengale, ou des lumières électriques.

D'autre part la Tour elle-même peut pendant la nuit porter des feus d'une énergie très grande telle que les aéronautes peuvent viser, lorsque le ciel est pur. Dans de pareilles conditions les observations peuvent atteindre des distances immenses. En effet dans une expérience exécutée devant nous par les aéronautes Jovis et Mallet il y a une quinzaine d'années, et dont tous les invités de M. Eiffel ont été témoins, on a suivi l'aérostat jusqu'au dela de Château Thierry à une distance de plus de 100 kilomètres.

Nous avons eu entre les mains les clichés photographiques du champ de Mars pris en ballon à de grandes altitudes, si la commission en manifeste le désir nous les mettrons sous ses yeux afin qu'elle puisse juger de la précision avec laquelle les mesures de l'altitude du Ballon peuvent être prises sur des clichés et comparées aux résultats des visées trigonométriques.

Supplément 30.

M. **W. de Fonvielle** (Paris). Sur l'opportunité d'exécuter les ascensions mensuelles lors de la nouvelle Lune.

Le II-me congrès d'aérostation scientifique tenu à Paris, en 1900, a pris une résolution de la plus haute importance, à laquelle on doit attribuer en grande partie les rapides développements des lancers internationaux. Il a été décidé que les expériences seraient exécutées d'une façon régulière le premier Jeudi de chaque mois, sauf remise nécessitée par les convenances sociales et administratives. Une exception a été faite en faveur de l'échéance des saints de Glace qui tomba au milieu du mois de mai.

C'est cette exception que nous demanderons au congrès d'aérostation de généraliser, en prenant pour les échéances des lancers non pas des jours arbitraires, mais des jours choisis d'une façon systématique, nous demanderons que l'on tache élucider des problèmes de météorologie, notamment ceux dans lesquels on cherche à déterminer l'influence que les astres peuvent excercer sur les phénomènes qui se passent dans le sein de l'océan aérien.

Le rôle du Soleil est tellement important qu'il est connu de toute antiquité, et que jamais personne n'a songé à le nier, mais ce que l'on ignore à peu près complètement c'est la mesure de son pouvoir lumineux et calorifique. En effet il n'y a pas plus d'une soixantaine d'années qu'Arago a émis l'idée d'étudier l'influence que les taches se montrant à sa surface exercent sur l'intensité de sa radiation.

L'on n'est point encore complètement fixé, sur la nature et les effets de leur présence, car on citerait des savants qui croient à une diminution d'éclat, tandis que d'autres inclinent pour une augmentation. Avec raison les astronomes font les plus grands efforts pour étudier les variations de la lumiere d'étoiles d'une importance quelquefois tout à fait minime. Mais ne doit on pas

s'étonner qu'on ait fait jusqu'ici si peu de tentatives pour étudier le rayonnement de celle dont l'éclat est incomparablement plus grand que celui de toutes les autres prises ensemble, et à laquelle nous devons exclusivement la chaleur et la lumière nécessaires à l'entretien de notre vie.

Cependant c'est seulement le 24 janvier 1888 que des aéronautes ont commencé l'étude systématique de la radiation solaire, à l'aide de thermomètres à boule noircie dont Glaisher a fait quelqu'usage un quart de siècle auparavant. Cet instrument a été employé dans 50 ascensions exécutées presque toutes à Berlin et dont la dernière eut lieu le 21 mars 1899. Si l'on excepte les deux expériences extrêmes le soleil a été étudiée au point de vue des radiations calorifiques, les seules qu'on ait encore trouvé moyen d'évaluer avec une certaine précision pendant 8 années consécutives, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, avec une persévérance remarquable, et des succès réels. Plus de 2000 observations prises avec autant de précision qu'à terre, ont été réunies, classifiées et commentées par Mr. Richard Assmann directeur de l'observatoire de Tegel dans un travail très étendult, inséré au tome III der «Wissenschaftliche Luftfahrten».

Ce grand effort scientifique ne doit point rester perdu, et nous pensons que la méthode que nous proposons aura pour résultat d'en constater l'importance en introduisant enfin, les mesures actinométriques dans les ascensions internationales, dont l'intérêt se trouvera augmenté. En effet si la radiation solaire figure enfin dans le programme obligatoire des coopérateurs, on ne verra plus les directeurs de certaines stations déclarer qu'ils se sont acquittés de leurs devoirs en envoyant dans les airs des ballon sondes ou des cerf-volants et en s'obstenant systématiquement d'y joindre des ascensions en ballons montés.

Il nous parait possible d'arriver à ce résultat en adoptant une mesure très simple, qui ne grevera pas d'une façon appré-

ciable le budget des stations associées. En effet nous proposons purement et simplement de decider que les ascensions internationales auront lieu lors du renouvellement de la Lune, ce qui en portera le nombre à treize par an au lieu à douze qu'il est en ce moment.

Nous ferons remarquer qu'Arago, qui nous sert de guide, n'a pas cru qu'il fût inutile de chercher si les traditions populaires relatives à l'action de la Lune sur le temps sont fondés. Malgré le soin avec lequel il a procédé a cette analyse, il n'est point arrivé à des conclusions définitives, et il ne le pouvait à cause des lacunes que présentaient les chiffres qu'il combinait.

La principale cause de cet échec est sans contredit l'absence d'observations prises dans l'océan aérien, où les actions générales ne sont point confondues, avec celles des aspérités du sol, et de la nature des objets qui le convient.

Si ce n'était l'inconvénient de doubler le nombre des ascensions internationales nous en aurions demandé deux chaque mois lunaire, l'un aurait été celui que nous réclamions et l'autre un lancer de pleine Lune, alors le système aurait été complet.

En effet il n'y a pas lieu de s'occuper des ascensions à faire lorsque la lune est apogée ou perigée, et si elle se trouve soit à son lunistice austral soit à son lunistice boréal. Si l'on exécute les ascensions internationales en nouvelle Lune pendant un nombre notable suffisant d'anneés, par exemple pendant les 19 années d'un cycle lunaire, elles auront trouvé la Lune dans toutes les situations possibles vis-à-vis de son noeud et du Pole.

D'autre part, les aéronautes ont de plus en plus l'habitude à faire des ascensions nocturnes, et par conséquent à fréquenter le ciel en pleine lune. Si le congrès scientifique organise celles en nouvelle Lune, mais indique en même temps l'intérét s'attachant

aux ascensions de pleine Lune, nul doute que nombre de volontaires ne fassent des ascensions supplémentaires. Pour les stimuler il suffirait de décider que les récits ascensions de pleine Lune dans lesquelles les lectures auraient été faites d'une façon régulière seraient admises à l'honneur d'être publiés dans le journal des opérations du Comité international.

Nous n'avons pas l'intention de compliquer notre tâche en nous préoccupant du dispositif à adopter. Si l'on croit convenable de simplifier l'actinomètre en usage, il se trouvera au congrès de Saint Pétersbourg nombre de Physiciens plus aptes que nous à indiquer les mesures à prendre. Cependant il nous semble que l'actinomètre pourrait être rendu plus facile à transformer en enregistreur, si l'on supprimait le tube extérieur et par conséquent l'espace vide entre les deux tubes. Nous demanderons s'il ne serait pas possible de le faire. En effet l'usage de tubes extérieurs nous parait uniquement de protéger le thermomètre noirci contre le vent. Or en ballon le vent est toujours nul sauf des circonstances exceptionnelles qu'il est facile de noter dans le registre d'observations.

Nous ajouterons que pour étudier fructueusement l'action de la Lune et ne point se laisser induire en erreurs, par des opinions préconçues il ne faut pas perdre de vue, ce que l'on sait de son action sur les marées océaniques.

Si l'on en croyait les astrologues l'action d'un astre en opposition est de nature opposée à celle d'un astre en conjonction. La théorie des marées, qui repose sur des expériences sérieuses, donne un démenti remarquable à ces idées préconçues.

Dans l'état de l'enfance où se trouve la météorologie, il est impossible de dire si les effets de la nouvelle lune seront trouvés analogues ou antagonistes avec ceux de la pleine. Toutefois il semble que l'humidité de l'air augmente dans le premier cas et diminue au contraire dans le second. Ce qui parait probable certainement,

si l'on considère la faible distance de la lune et de la terre, c'est que les effets de la lune n'ont pas le même degré d'universalité que ceux du soleil, et qu'ils dépendent plus intimement de la configuration de la surface terrestre, dans le voisinage de la station terrestre étudiée. Mais un grand fait doit dominer toutes ces actions, et la théorie des marées semble nous en avertir. Il semble que dans chaque station on doive considérer un élément caractéristique analogue à l'établissement du Port. Il serait donc superflu, peut-être même dangereux d'exiger que toutes les ascensions d'une même série soient exécutées à un instant physique. Il faut laisser une grande latitude à ce sujet et décider que les ascensions des coopérateurs peuvent être exécutées la veille ou le lendemain de l'échéance. Peut-être y aurait-il lieu de prendre quelques résolutions spéciales à ce sujet et détendre même encore le délai. Mais il y a certaines occasions pour lesquelles l'ascension doit avoir lieu à un instant précis. Ce sont les conjonctions écliptiques pour lesquelles on peut dire que la nature a pris soin d'indiquer elle-même l'époque précise de l'expérience.

On complétera ainsi l'oeuvre d'Arago, qui a omis d'indiquer de ce genre d'études lors de la grande éclipse totale de 1842 ayant eu lieu à Perpignan. En effet, jusqu'à cette apparition mémorable les astronomes dédaignaient d'observer ces magnifiques phénomènes célestes, qu'ils considéraient comme le résultat de simples illusions, et de jeux capricieux de lumière.

Ne serait-il point à désirer que ce progrès indispensable datât du Congrès de Saint Pétersbourg, et qu'il pût être considéré comme un résultat de l'alliance scientifique Franco-Russe. En effet, c'est à Saint Pétersbourg que sous le régne de Nicolas I on établit le premier observatoire officiel de premier rang exclusivement destiné à la Physique et à la Météorologie. Cest dans cette grande capitale que ces travaux ont reçu le plus noble développement.

S'il est vrai que nous ayons réclamé depuis 1869 dans notre **Science en Ballon** que des ascensions aérostatiques soient exécutées quand la lumière du Soleil nous est dérobée par la lune, c'est lors de la Grande Eclipse de Moscou que Mendeleef un des plus illustres académiciens russes a pour la première fois tenté cette magnifique opération, qu'il devait exécuter avec le concours du lieutenant de Kovanko, aujourd'hui chef du service aérost. de l'armée Russe.

Il sera bon de commencer à appliquer ces nouvelles méthodes de recherches, de la grande éclipse du 30 Août 1905, qui solennisera en quelque sorte notre réunion la rendra inoubliable et véritablement digne de l'illustre président de l'Académie Impériale des Sciences, qui est à notre tête.

L'idée d'étudier la météorologie des éclipses a été appliquée pour la premiére fois en 1887 par le Weather Bureau d'Amérique, et pour la seconde en 1900. Cette dernière éclipse a été l'objet d'observations nombreuses que l'on trouve relatées dans les publications de cet établissement. Les lectures ont été faites dans 78 stations du Weather Bureau réparties tout le long de la ligne d'ombre, traversant la partie méridionale des Etats-Unis. Les résultats ont été discutés par deux professeurs de Météorologie M.M. Franck Bigelow et Clayton. Malheureusement ni l'un ni l'autre de ces savants n'avait à la disposition que des observations prises à terre. On n'avait pas lancé un seul ballon, on n'avait employé qu'un seul cerf-volant de l'observatoire de Blue Hill Massachussets. Aussi les deux météorologistes américains n'ont-ils pu, malgré leur talent apprécier la perte de chaleur subie par la terre avec aucun dégré de précision. C'est seulement lorsque l'on aura promenè le thermométre en differentes altitudes, dans le sein de l'ocean aérien, que l'on pourra evaluer avec une certaine precision le nombre prodigieux de Calories recuës par notre terre.

On peut dire que toute éclipse ouvre un champ immense à l'activité scientifique de l'esprit humain, si l'on l'étudie en ballon,

si l'on emporte dans la nacelle des actinomètres permettant de déterminer la valeur des effets de l'insolation, en obéissant avec intelligence à tous les caprices du vent plusieurs stations.

En effet pendant des temps variables, souvent pendant près de 3 heures, on verra la surface du disque solaire aller en diminuant puis en augmentant. On pourra donc suivre progressivement les effets de cette offuscation et de cette renaissance.

Il est bon de remarquer que rien ne suppose que l'on soit placé sous la ligne d'ombre et qu'à ce point de vue spécial les observations auront presque le même intérêt dans les régions où l'éclipse ne sera que partielle.

Ce ne sera pas du reste la première fois que la météorologie d'une Eclipse a été observée en ballon. Le 28 mai 1900, un ballon de l'aéroclub, piloté par le comte de la Vaulx, est parti de l'usine du Landy, des Tuileries. Les observations ont été faites par M-lle Dorothea Klumpka, aujourd'hui madame Isaac Roberts, qui en a rendu compte à la Société française de navigation aérienne et a l'Académie des Sciences de Paris.

Mais les résultats n'ont point eu l'ampleur nécessaire pour produire une révolution dans la météorologie scientifique parceque cette belle ascension est restée isolée. C'est seulement si on la recommence dans des éclipses futures, que l'on en appréciera toute la valeur.

Bien entendu je ne nie pas l'importance qu'il y aurait à exécuter ces ascensions dans la ligne d'ombre. Je suis le premier à le recommander et je ne me donnerai pas à moi-même un démenti en negligeant de les recommander de préférence.

En imitant l'académicien Mendeleef les astronomes arrivèront à se rendre compte de la nature des objets lumineux qui apparaissent autour du disque solaire; il est impossible qu'ils ne connaissent pas mieux la nature de la couronne solaire et celle des protubérances. Mais quelque précieux que soient les renseignements, ils n'ont pour ainsi dire qu'un prix médiocre vis à vis de

ceux que l'éclipse peut fournir au point de vue strictement météorologique par la comparaison d'observations simultanées faites à des niveaux différents, et dans des lieux éloignés les uns des autres dont quelques uns ne verront pas l'éclipse. Ces mesures tant thermométriques qu'anémométriques sont autant de documents précieux qui serviront les années suivantes pour déterminer le pouvoir rayonnant du Soleil dans la journée du 30 août, jusqu'à ce qu'une nouvelle éclipse plus importante se produise et soit étudiée avec un soin plus grand encore à l'aide des procédés simples employés en 1905 grâce au zèle éclairé du Congrès d'aérostation scientifique tenu à St. Pétersbourg. Il me semble que nous devons reconnaître l'éclat de la réception qui se prépare, en associant le nom de la capitale fondée par Pierre le Grand, à une victoire éclatante de la science!

Au 21 Juin depuis la société astronomique de France a célébré la fête du Soleil par des discours et des observations au sommet de la Tour d'Eifel. Est-ce que la véritable fête du Soleil ne sera pas la fondation d'un mode d'observations permettant de déterminer le pouvoir lumineux de l'astre qui est la source de notre vie et dans lequel les premiers hommes voyaient le créateur lui-même.

L'exposé, que j'aurais été heureux de développer à vive voix, si un accident très grave survenu la veille de mon départ m'avait pas empêché de me rendre au milieu de mes collègues, semble devoir s'arrêter ici. Cependant je prendrai la liberté de faire quelques remarques générales, qui me paraissent indispensables en ce moment. Le pouvoir rayonnant du Soleil dépend de l'état de l'atmosphère, de la hauteur du Soleil au dessus de l'horizon, de la valeur de la pression barométrique et du jour de l'année. Pendant l'éclipse il dépend encore de l'étendue du disque

visible élément que l'on peut déterminer avec une précision géométrique par les calculs de la théorie de la terre connaissant la position géographique de l'observatoire volant. La pureté de l'atmosphère peut être rendu satisfaisante en s'elevant à une altitude suffisante. Tout en reconnaissant que d'autres causes inconnues peuvent faire varier la transparence du milieu céleste ou de la haute atmosphère, on peut rendre les observations comparables en se débarrassant de toute la vapeur d'eau. On peut prendre des mesures faciles à comprendre pour éviter le rayonnement des nuages éclairés par le soleil au-dessus desquels flotte le ballon. Les recherches faites en dehors des jours d'éclipses en employant l'actinomètre de Sir John Herschell simplifié peuvent déterminer les lois de la variation du rayonnement suivant d'altitude de la nacelle et la hauteur du Soleil. Ces lois encore peu connues seront déterminées avec une précision suffisante, si l'on adopte la mesure que nous proposons, et si les ascensions scientifiques quelque soit le jour où on les execute, comprenent l'actinométrie dans la thermométrie obligatoire.

Il est un autre genre de considération, qui montre la fécondité de la méthode, les jours de l'éclipse, si l'on prend soin d'exécuter toutes les recherches préliminaires et ultérieures avec un zèle suffisant.

En effet l'Eclipse dure beaucoup d'heures pour toute la terre et pendant ce temps le rayon-vecteur de la Terre décrit une courbe dont l'étendue peut être évaluée à 20,000 kilomètres. La vitesse du changement des lieux qui ont le soleil à leur zénith est donc de plusieurs milliers de kilomètres par heure. En tout cas elle est énormément plus grande que celle du Ballon qui n'est autre que celle du courant d'air dans le sein duquel il est immergé. On peut donc considérer le ballon au point de vue de l'Eclipse non pas comme un observatoire flottant mais comme un observatoire fixe dont on connait les coordonnées géographiques répondant à sa position moyenne, et dans lequel on suivrait

avec précision toutes les variations du pouvoir rayonnant sans être troublé par le vent.

Le vent lui-même n'ayant plus d'action sur les actinomètres du ballon deviendra un auxiliaire utile. En effet ses variations pourront être obtenues photographiquement et rapportées aux phases de l'Eclipse dans les différentes stations aérostatiques. L'état des nuages et les variations de l'état électrique de l'air pourront être déterminés grâce à la propriété des substances radio-conductrices et rapportés au même phénomène.

Nous pensons que si le Congrès de Saint Pétersbourg adopte une proposition qui nous parait si simple, si naturelle, et fort legitime, les astronomes seront obligés d'employer les procédés de la météorologie dynamique dans leurs stations le long de la ligne d'ombre. Pour suivre le progrès météorologique, il leur sera difficile de ne pas lancer dans les airs quelques uns de ces ballons dont il leur répugne tant de se servir, qui pourtant les protégeront contre tant d'illusions et de chimères.

Qu'il nous soit perrmis de citer un exemple terrible des dangers de se fier à des savants qui restent à terre, lorsque l'on s'occupe des choses de l'air, des phénomènes qui se passent dans le ciel.

Pendant l'éclipse certains aéronautes devront se pourvoir d'appareils pour l'inhalation du gaz oxygène à l'aide desquels M. Berson a déjà opéré à trois reprises différentes. Lorsque cette idée a été émise, un physiologiste qui fut depuis une des lumières de l'Institut de France mais qui ne monta jamais en ballon, voulut diriger l'escalade du ciel. Il avait fait des ascensions préalables sous cloche. Deux des hommes intrépides qui se lancèrent dans la haute atmosphère pour exécuter son plan périrent et revinrent à terre à l'état de cadavres!! Les expériences furent interrompues à Paris, la Société française de navigation aérienne se mit en deuil. On fit des funérailles magnifiques aux morts! On donna des pensions à leurs familles! Mais à Berlin où les aéronautes étu-

dièrent eux-mêmes le procédé, il devint inoffensif usuel, et les inhalations entreront dorénavant dans le programme des ascensions à grande hauteur.

Supplément 31.

M. E. St. Bruce (London). The International Kite Competition of the Aeronautical Society of Great Britain.

This kite competition was for the silver medal of the Aeronautical Society of Great Britain. The condition of the award was the highest flight attained by a single kite above 3,000 feet. Each kite had to carry a weight of two pounds, representing the weight of self-recording meteorological instruments. The altitude of the competing kites was determined by trigonometrical observations. To carry out the various scientific arrangements, and to judge the results, a special jury was appointed by the Council of the Society, consisting of Dr. W. N. Shaw, F. R. S. (Chairman), Professor C. V. Boys, F. R. S., Mr. E. P. Frost, Sir Hiram Maxim, Dr. Hugh Robert Mill, Mr. E. A. Reeves, and Mr. Eric Stuart Bruce.

There was some difficulty in selecting a locality for the competition. It was realised from the first that such a competition should take place in an isolated spot as free as possible from roads and railways, for if the steel wire which is used for flying modern scientific kites breaks, the escape of the kite may prove dangerous and destructive in the neighbourhood of large cities. Yet, for the sake of the members of the Society, and the many others who wished to witness the competition, it was desirable that it should take place within a practicable distance from the metropolis. After months of search on the Sussex Downs for the fittest place, it was decided to hold the competition at Findon, the late Lord Henry Thynne having placed his private property [illegible] the Society. But the property of [illegible] sufficient on account of the distance

which had to be allowed between each kite; and in the end the leave of several land-owners was granted for the use of an extensive area.

Eight competitors entered for the kite race. Of these, six kites started, but only four reached a height sufficient to require trigonometrical determinations. These were a six-winged kite, by Mr. Charles Brogden; two winged box-kites, by Mr. S. F. Cody and Mr. L. Cody; a multiple-celled rhomboidal kite, by Mr. S. H. R. Salmon. A systematic programme for the theodolite observers was drawn up by Professor C. V. Boys, and these observations were submitted to Mr. I. E. Dallas and Mr. W. F. Mackenzie, of the Royal Indian Engineering College, Cooper's Hill. The success of the competition was largely due to the excellent work of these two gentlemen. Mr. Mason, of King's College, undertook the task of computing the results. It was decided that the observations of the altitude of the kites should be commenced after the lapse of one hour from the signal for starting.

On June 25th, the day of the competition, the weather was fine, a light wind from the south-west blowing up the slope of the downs in the morning, and increasing to a steady breeze in the afternoon, backing somewhat to southward as the day advanced.

The kite reels had been arranged 200 yards apart, the stations having been drawn by lot. Two stations were selected for the theodolites, 700 yards apart, from which the kite stations were visible. The synchronism of the observations of any particular kite from the two stations was secured at first by a prearranged code of signals from one theodolite station to the other, and subsequently by telephones between the two stations. At 2.45 p. m. the signal was given for the start, and at 3.45 the observations for height commenced. In the course of an hour sets of observations were obtained for each kite.

The following were the results of the competition:

The Mean of the Observations for Altitude.

	feet.
Kite № 6 (Mr. Charles Brogden)	1554
Kite № 7 (Mr. S. F. Cody)	1326
Kite № 3 (Mr. L. Cody)	1271
Kite № 2 (Mr. S. H. R. Salmon)	1189

The Actual Greatest Height Observed for the Kites.

	feet.
Kite № 6	1816
Kite № 7	1407
Kite № 3	1476
Kite № 2	1339

It will be seen that Mr. Charles Brogden's six-winged kite is first, both in the mean of observations and for actual highest flight observed. Mr. L. Cody's kite has the second place for highest flight observed, though in the mean of observations he takes the third place, the average of height in his case not being so well maintained as in the case of Mr. S. F. Cody's kite.

As the required altitude was not attained by any of the competitors, the Society's medal could not be awarded.

Supplément 32.

M. J. Violle (Paris). L'actinométrie et les ballons.

Parmi les questions si intéressantes que permet d'aborder le sondage de l'atmosphère par ballons à grandes hauteurs, la plus importante paraît être l'étude de la radiation solaire.

Cette étude en effet nous touche singulièrement. La radiation solaire tient sous sa dépendance immédiate la météorologie entière. D'ailleurs, le mode suivant lequel varie la quantité d'énergie que nous recevons du soleil dépend des pertes qu'elle a subie en [illegible] des variations qu'elle a pu éprouver [illegible] des changements enfin dont

notre soleil peut être le siége et qui nous décèleraient en lui une étoile variable. C'est assez dire l'utilité d'une étude capable de saisir ces modifications diverses, d'élucider les problèmes qui s'y rattachent.

La couche d'air épaisse que les rayons solaires ont à traverser avant d'arriver au niveau du sol leur apporte une telle perturbation que les mesures les plus précises de leur intensité à la surface de la terre nous laissent forcément incertains sur la valeur du rayonnement avant son passage à travers notre atmosphère.

Sans doute, en s'élevant sur les hauts sommets, Mont Blanc, Mont Whitney ou Pic de Ténériffe, de façon à éviter „la vase" des couches basses de l'atmosphère, on réalise un progrès sensible.

Mais combien préférables les mesures en pleine atmosphère, loin du sol, à des hauteurs où la masse atmosphérique se trouve réduite au cinquième, au dixième de ce qu'elle est au niveau des mers, où n'atteignent guère les poussières terrestres, où l'eau disparait presque entièrement, où l'acide carbonique est singulièrement raréfié!

Aussi, dès 1892, avais-je prié le colonel (alors commandant) Ch. Renard de vouloir bien élever un de mes actinomètres dans l'un des ballons qu'il lançait alors; il y consentit volontiers, mais des circonstances indépendantes de nos volontés s'opposérent à une expérience complète. En 1898, M. M. Hermite et Besançon m'autorisèrent gracieusement à placer sur leur célèbre ballon „l'aérophile" un actinomètre qu'ils élevèrent plusieurs fois dans les airs. Depuis lors, l'obligeance inépuisable de M. Teisserenc de Bort m'a permis de faire une trentaine de sondages actinonétriques à des hauteurs atteignant 15 km. et davantage; je ne saurais assez l'en remercier.

L'appareil que j'emploie est un actino-thermo-baromètre enregistreur, dans lequel le thermomètre et le baromètre sont ceux que construit aujourd'hui l'ingénieur J. Richard. Sur le même cylindre, où s'inscrivent suivant la disposition habituelle

les indications du baromètre et du thermomètre, se tracent également celles de l'actinomètre que je leur réunis en cet appareil, léger et peu encombrant sauf par la tige actinométrique. L'actinomètre consiste en une boule de cuivre rouge soigneusement noirci, de 5 cm. de diamètre, contenant une spirale thermométrique, sensible, fixée par l'une de ses extrémités au sommet du long tube en aluminium qui porte la boule et par l'autre extrémité à un fil de laiton logé à l'intérieur de ce tube suivant son axe. Si la température de la boule varie, la spirale change de forme et fait tourner dans un sens ou dans l'autre le fil axial dont le mouvement se transmet par un double levier à l'aiguille inscrivante. L'appareil entier, actino-thermo-baromètre, est attaché très bas au dessous du ballon et maintenu vertical par le délesteur situé en dessous. Le thermomètre est préservé soigneusement de la radiation solaire, qui, au contraire, frappe librement la boule actinométrique et lui fait prendre une température notablement supérieure à celle de l'air environnant.

Quand un état stationnaire s'établit, l'excès actinométrique est tel que la quantité de chaleur perdue en 1 sec. par la boule est égale à la quantité de chaleur reçue par elle dans le même temps.

La quantité de chaleur perdue par la boule (supposée parfaitement noire) dépend des températures respectives de la boule et de l'atmosphère ainsi que de la composition et de la densité de l'air dans la couche où plane le ballon, monté à une hauteur suffisante au dessus des cirrhus les plus élevés. Si donc le ballon s'élève deux fois à un même niveau, suffisamment élevé, s'il y trouve avec la même pression la même température, si d'autre part l'excès actinométrique se montre le même, la quantité de chaleur perdue par la boule sera vraisemblablement la même dans les deux cas.

[illegible] la quantité de chaleur reçue est aussi la même. [illegible] conclure que la quantité de chaleur arrivant à

la limite de l'atmosphère n'a pas changé? Cette conclusion ne serait logique que si la portion du rayonnement qu'enlèvent par diffusion et par absorption les couches déjà rencontrées était restée la même, ce qui nécessite, toutes choses égales d'ailleurs, que le chemin suivi dans ces différentes couches depuis la limite supérieure de l'atmosphère jusqu'au point considéré n'ait point varié, comme on peut supposer qu'il arrive à hauteur égale du soleil au dessus de l'horizon. Mais l'égalité des chemins parcourus n'assure point leur identité physique.

La question est donc très compliquée. D'une ascension à l'autre, les résultats diffèreront sous l'influence de changements dans les conditions multiples de l'expérience. Et, comme ces changements ne sauraient être tous prévus, les sondages ne donneront en fait que des observations qu'il faudra ensuite interpréter et qui devront être aussi nombreuses qu'exactes, de façon à ce qu'on puisse se dégager le rôle des diverses variables.

Il est cependant une sorte d'expérience possible. Quand l'état stationnaire est atteint, la vitesse de refroidissement V_e mesure la quantité de chaleur qs, reçue par la surface insolée s, divisée par la masse en eau m de la boule. On connaitrait donc $\frac{qs}{m}$, si l'on connaissait cette vitesse de refroidissement V_e à l'état d'équilibre. Pour cela on n'aura qu'à supprimer l'action du soleil sur la boule au moyen d'un écran; et l'aiguille de l'actinomètre inscrira la marche du refroidissement dans les conditions mêmes où se trouvait la boule.

A cet effet, le mouvement d'horlogerie de l'actino-thermobaromètre dégage au moment voulu un ressort qui lance le long de la tige supportant la boule actinométrique un anneau surmonté d'un écran. Cet écran est constitué par une double feuille d'aluminium très mince roulée en cylindre, de manière à former une sorte de cheminée à double paroi, qui vient brusquement envelopper la boule. Chaque paroi est brillante à l'extérieur, noircie à l'intérieur; et la température interne de la cheminée

de masse insignifiante ne diffère pas de celle de l'atmosphère qui la baigne [1]). Le refroidissement de la boule actinométrique s'opère donc dans cette enceinte comme il se produisait à l'instant même dans l'atmosphère indéfinie.

La seule difficulté est de faire monter cet écran au moment voulu: on n'a pas d'autre ressource que de régler à l'avance le déclenchement du ressort pour l'époque où, d'après les ascensions antérieures, on suppose que le ballon planera au sommet de sa course. Le planement durant toujours un certain temps, on a assez grande chance de produire à point le déclenchement et par suite d'intercepter les rayons solaires, si aucun accroc ne se produit.

Afin de continuer néanmoins à suivre l'excès actinométrique; je dispose à l'autre bout de la traverse qui porte à l'une de ses extrémités l'actino-thermo-baromètre, un actinomètre simple identique à celui de l'appareil complet et servant d'ailleurs à le contrôler.

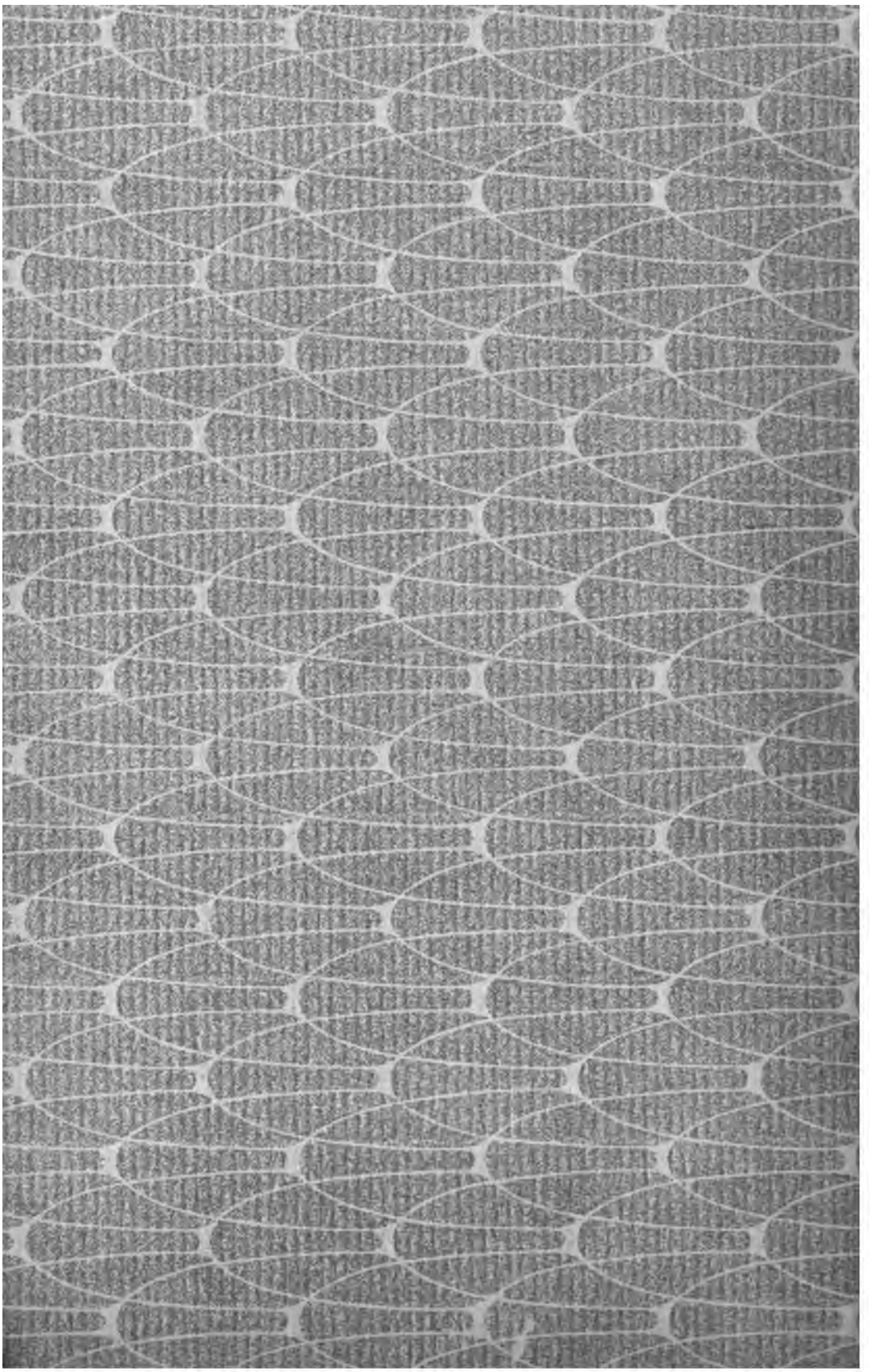
Les appareils ont été modifiés à plusieurs reprises de façon à assurer autant que possible leur bon fonctionnement que les accidents inévitables, chocs, intempéries, etc., viennent trop souvent entraver.

Le nombre des ascensions heureusement effectuées par les appareils actuels est encore trop restreint pourque je veuille en tirer quelques conclusions relativement à la radiation solaire. Il parait bien que cette radiation est soumise à des variations, qu'il importe de préciser et dont la méconnaissance peut entrainer des erreurs graves sur la soi-disant „constante solaire".

---

1) La cheminée à double enveloppe en feuille mince d'aluminium me semble très convenable pour loger dans les ascensions aérostatiques le réservoir du thermomètre, lequel sera d'ailleurs avantageusement constitué par la petite spirale de très-faible masse qui constitue l'organe thermométrique de mon actinomètre et qui parait éminemment propre à prendre rapidement la température du milieu où elle se trouve.

Si j'ajoute que, d'après les quelques essais que j'en ai faits, la photographie sur plaques spéciales dans des appareils à poses réglées, enlevés par les ballons-sondes, me semble particulièrement apte à fournir des données importantes touchant le sujet qui nous occupe, j'aurai, j'espère, montré que la voie actuellement ouverte à l'actinométrie par les ascensions aérostatiques est pleine d'espérance et mérite de fixer l'attention de la Commission internationale d'aérostation scientifique.



LIBRARY OF CONGRESS
0 013 514 159 8